

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1910-1911. — N° 117.

LA COPROLOGIE

DANS

LA PRATIQUE JOURNALIÈRE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 12 juillet 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Alfred FALQUE

Né à Eybens (Isère), le 17 août 1884.



MALOINE, ÉDITEUR

LYON

Rue de la Charité, 6

PARIS

Rue de l'École-de-Médecine, 23

1911

LA COPROLOGIE

DANS

LA PRATIQUE JOURNALIÈRE

*Tous les procédés inapplicables
dans la pratique journalière sont
plus ou moins inutiles.*

Ad. SCHMIDT.

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1910-1911. -- N° 117.

LA COPROLOGIE

DANS

LA PRATIQUE JOURNALIÈRE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 12 juillet 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Alfred FALQUE

Né à Eybens (Isère), le 17 août 1884.



MALOINE, ÉDITEUR

LYON

Rue de la Charité, 6

PARIS

Rue de l'École-de-Médecine, 25

1911

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ. DOYEN.
J. COURMONT ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVEAU, AUGAGNEUR, MONOYER, SOULIER, TRIPIER, CAZENEUVE, LÉPINE

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER.
	ROQUE.
	BARD.
	PONCET.
Cliniques chirurgicales.	JABOULAY.
	FABRE.
Clinique obstétricale et Accouchements.	ROLLET.
Clinique ophtalmologique	NICOLAS.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	PIERRET.
Clinique des maladies mentales	WEILL.
Clinique des maladies des enfants	POLLOSSON (A.).
Clinique des maladies des femmes	CLUZET.
Physique médicale.	HUGOUNENQ.
Chimie médicale et pharmaceutique	MOREL.
Chimie organique et Toxicologie.	BEAUVISAGE.
Matière médicale et Botanique.	GUIART.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	TESTUT.
Anatomie.	RENAUT.
Anatomie générale et Histologie.	MORAT.
Physiologie	COLLET.
Pathologie interne.	COURMONT (P.)
Pathologie et Thérapeutique générales.	PAVIOT.
Anatomie pathologique	POLLOSSON (M.)
Médecine opératoire.	X...
Médecine expérimentale et comparée.	LACASSAGNE.
Médecine légale.	COURMONT (J.).
Hygiène.	PIC.
Thérapeutique.	FLORENCE.
Pharmacologie	

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire.	MM. DOYON.
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS.
Pathologie externe	VALLAS.
Maladies des voies urinaires.	ROCHET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé.
Propédeutique chirurgicale	BERARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile.	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Matière médicale	MOREAU,	—
Embryologie.	REGAUD,	—
Anatomie topographique.	PATEL,	—
Botanique	BRETIN.	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
SAMBOC.	J. LÉPINE.	LATARJET,	MOURIQUAND.
REGAUD.	LESIEUR.	BRETIN.	ARLOING (F.).
COMMANDEUR.	MARTIN (EL.).	LERICHE.	GUILLEMARD.
GAYET.	LAROYENNE.	THEVENOT.	
NEVEU-LEMAIRE.	VORON.	TAVERNIER.	
PATEL.	NOGIER.	CADE.	

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. J. TEISSIER, Président ; M. MOREL, Assesseur ;

MM. CADE et ARLOING, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON CHER PÈRE

A MA CHÈRE MÈRE

A mon vénéré Maître

M. le Professeur J. TEISSIER

Professeur de clinique médicale à l'Université de Lyon

Associé national de l'Académie de médecine

Officier de la Légion d'honneur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546716_0071

Le grand honneur que M. le professeur J. Teissier m'a fait en acceptant la présidence de cette thèse m'a procuré la joie de pouvoir associer, en fête de ce bien modeste travail, son nom à ceux de mon père et de ma mère.

Mais avant de le remercier, qu'il me soit permis de rappeler ici tout ce que je lui dois. Arrivé à la fin de mes études, il m'a accueilli, avec une bonté bienveillante, dans son service et, en m'attachant à son laboratoire, il m'a permis ainsi de compléter, auprès de lui, mon instruction médicale tant théorique que pratique. Pendant de longs mois passés à la clinique de l'Hôtel-Dieu, j'ai pu profiter de son enseignement magistral et être le témoin de son infatigable activité. Dans les salles, j'ai pu admirer sa parfaite sollicitude pour les malheureux qui souffrent. Jusque dans son cabinet de travail j'ai pu voir que ses seules pensées allaient à ses élèves et à ses malades. Le noble exemple de labeur, de bonté et de dévouement qu'il n'a cessé de me donner m'a montré ce que doit être le Médecin.

Je prie M. le professeur J. Teissier de croire à ma profonde admiration et à ma sincère reconnaissance.

J'ai pu, dans la clinique, apprendre à connaître les collaborateurs du Maître, assistants, chefs de clinique, chef de laboratoire : qu'il me soit permis de rappeler leur nom ici.

M. le professeur agrégé A. Cade, médecin des hôpitaux, assistant, qui fut toujours très bon et très bienveillant pour moi.

M. le professeur agrégé *Fernand Arloing*, chef de laboratoire, qui non seulement fut pour moi un maître plein de sollicitude, mais encore voulu bien m'honorer de son amitié, je me permets de les assurer tous deux de mon entier dévouement.

MM. les docteurs *L. Mayet*, chargé de cours à la Faculté des Sciences, *Lucien Thévenot*, chef de clinique, *Roubier*, chef de clinique adjoint, *Chanoz*, chef du service d'électrologie de la clinique, *Sarvonat*, assistant de chimie, *Ch. Gauthier*, assistant d'urologie, *Pallasse*, assistant d'anatomie pathologique, qui dès mon entrée à la clinique m'ont témoigné de l'amitié,

MM. les docteurs *E. Bonnefoy*, *A. Courjon*, *Philippe*, *Challot*,

MM. *Brissaud*, *Genty*, *Bottala-Gambetta*, *Ginoux*, qui furent pour moi des amis dévoués, voudront bien trouver ici l'assurance de mon amitié sincère.

Enfin, je tiens à remercier mon excellent ami *E. Schüssel*, dont le concours éclairé m'a été si précieux pour la traduction des nombreux travaux allemands auxquels j'ai dû me reporter au cours de cette étude.

INTRODUCTION

Il serait superflu d'essayer, à l'heure actuelle, de montrer tout ce que la clinique peut tirer de renseignements utiles de l'examen des urines. Il y a longtemps, en effet, que les médecins sont d'accord sur ce point, et si tous ne font pas des analyses d'urines, tous, du moins, sont unanimes à en reconnaître dans bien des cas l'absolue nécessité.

Il en est tout autrement lorsqu'on envisage l'examen des matières fécales. Pour beaucoup de médecins, c'est là un sujet de recherches qui leur est totalement inconnu ; pour d'autres, mieux instruits des dernières acquisitions de la médecine, ce n'est qu'une simple curiosité scientifique ; pour les uns et pour les autres, ces nouvelles méthodes d'investigation sont à laisser aux soins des « médecins de laboratoire ».

Sans vouloir revenir ici sur ce lien commun du fossé que certains affirment, que d'autres nient exister entre la clinique et le laboratoire, disons que le meilleur moyen de supprimer tout malentendu entre « cliniciens » et « savants » est de fournir aux cliniciens des méthodes d'examen pratiques et utilisables par eux. Ad. Schmidt (1) a très nettement vu la question lorsqu'il a dit, au sujet

(1) Ad. Schmidt. Examen fonctionnel de l'intestin par le régime d'épreuve, traduction S. Kolbé, Paris, Vigot, p. 8-9.

des procédés de recherche par trop compliqués : « Ils sont peut-être très utiles pour la science, mais ils n'entreront jamais dans la pratique journalière. Qu'on en juge par ce qui s'est passé pour l'examen du contenu stomacal. Des nombreuses méthodes de détermination de l'acidité, combien sont entrées dans la pratique ?... Du reste, l'examen des urines se trouve dans les mêmes conditions. C'est encore ici les réactions les plus simples pour l'albumine et le sucre qui seules sont entrées dans le grand monde médical. De même, on ne voit dans la microscopie que les procédés de préparation et de coloration simples. » C'est pour avoir trop souvent négligé ces sages recommandations que bien des auteurs ont vu leurs méthodes, parfois fort ingénieuses cependant, rejetées par la grande majorité des médecins.

Or, il serait regrettable que l'examen des fèces ne sût pas, à l'exemple de l'examen des urines, s'implanter dans la pratique clinique journalière. Mais pour arriver à ce résultat, cet examen doit remplir deux sortes de conditions : d'abord, il faut qu'il soit d'une technique facile et rapide, ensuite il faut que les résultats qu'il donne aient une réelle valeur. Montrer que quelques recherches simples peuvent conduire à des conclusions utiles à l'établissement d'un diagnostic, c'est assurer le succès de la méthode.

La coprologie, pour employer le mot, devenu classique, mis par Ricardo Lynch en tête de sa thèse (Buenos-Ayres, 1896), n'est pas une science absolument nouvelle et depuis longtemps déjà, soit en Allemagne, avec Schmidt et Strasbürger, soit en Autriche, avec Nothnagel, soit en Argentine, avec Lynch, on a l'habitude de

demander à l'examen des fèces des renseignements sur le fonctionnement du tractus digestif.

En France, au contraire, la coprologie est restée à peu près inconnue jusqu'à la thèse de M. René Gaultier (Paris, 1905) (1) et ce n'est guère que depuis cette époque que l'attention du public médical s'est portée de ce côté. Cette attention une fois éveillée, de nombreux travaux n'ont pas tardé à paraître sur la question, si bien qu'à l'heure actuelle, la quantité des méthodes coprologiques, tant étrangères que françaises, est devenue considérable. Plusieurs revues d'ensemble sont ensuite venues classer toutes ces données éparses dans les publications les plus diverses. Mais, dans beaucoup de ces revues on surprend l'intention évidente de prôner une méthode déterminée à l'exclusion de toutes les autres, ce qui leur donne une allure souvent trop personnelle et par conséquent moins éclectique et moins didactique.

Portant la question sur un terrain tout à fait différent, ne conviendrait-il pas d'examiner, sans opinions *a priori*, les diverses méthodes proposées, de tâcher de découvrir la part de vérité que chacune d'elles renferme et de montrer enfin ce que la clinique peut demander aux unes et aux autres ?

Une revue générale conçue dans cet esprit nous a semblé intéressante à écrire.

Mais on ne trouvera pas ici un travail ressemblant plus ou moins à l'excellent ouvrage d'Ad. Schmidt et Strasbûrger, *Die Faeces des Menschen* (A. Hirschwald, Ber-

(1) Signalons aussi l'article de MM. Roux et Riva, in *Gazette des hôpitaux*, 17 juin 1905.

lin), dont la troisième édition (1910) renferme une exacte mise au point de la coprologie à l'heure actuelle : il est toujours imprudent de refaire ce qui est bien fait. Ce qu'on trouvera, dans les quelques pages qui vont suivre, c'est le chapitre « Examen des Fèces », absent dans les livres classiques et souvent insuffisant dans les ouvrages modernes qui le traitent. Par contre, il convient de citer les excellentes pages consacrées à la coprologie par MM. A. Cade, in *Précis des maladies de l'estomac et de l'intestin*. — F. Rathery, in *Manuel des maladies du tube digestif*, Debove, Achard, Castaigne, t. II. — P. Carnot, in *Traité de médecine*, Brouardel, Gilbert et Thoinot, t. XX. — A. Mathieu et J.-C. Roux, in *Pathologie gastro-intestinale*, 3^e série. — Guiart et Grimberty, in *Précis de diagnostic médical*. Le désir de combler cette lacune regrettable est la seule cause qui a fait naître cette nouvelle revue de la question.

En tête d'un semblable travail, il convient de rappeler, pour n'y plus revenir, que la coprologie ne saurait donner la solution de tous les problèmes de pathologie intestinale et que la lui demander serait commettre une grossière erreur. Il ne s'agit là que d'une méthode d'investigation féconde en résultats il est vrai, mais qui ne saurait être employée que concurremment avec les autres méthodes d'investigation que la clinique met à notre disposition. De même qu'un chimisme gastrique n'a jamais fait à lui seul un diagnostic de gastropathie, de même une analyse coprologique, si minutieuse fût-elle, ne saurait faire à elle seule le diagnostic d'entéropathie. L'inspection, la palpation, la percussion restent ce qu'elles ont toujours été des méthodes générales indispensables.

L'auscultation, dans certains cas, rendra des services signalés. La radioscopie, grâce à la soupe de bismuth, fournira toujours des renseignements précieux. Bien plus, il faudra recourir, avant tout examen coprologique, à un examen fonctionnel de l'estomac. En effet, s'il est des affections qui frappent l'intestin primitivement, il en est un certain nombre d'autres qui ne sont que secondaires à une affection gastrique bien souvent méconnue. On conçoit que dans des cas semblables il est de toute importance d'interroger d'abord l'estomac.

D'où il résulte qu'aucune de ces méthodes, si parfaite soit-elle, ne doit être employée seule, bien au contraire, elles doivent toutes se prêter un mutuel concours et contribuer à l'établissement du diagnostic, duquel dépendra une thérapeutique rationnelle.

PREMIERE PARTIE

LE RÉGIME D'ÉPREUVE — LA TRAVERSÉE DIGESTIVE

I. LE RÉGIME D'ÉPREUVE

L'analyse d'une selle pathologique ne saurait avoir une signification quelconque que si on la compare à l'analyse d'une selle normale. Or, qu'est-ce qu'une selle normale ? Il semble que ce devrait être celle produite par un tube digestif sain et en parfait état d'équilibre fonctionnel. Malheureusement, chez l'individu sain, les fèces sont loin d'avoir une composition constante, en effet, cette composition varie avec l'alimentation. Il suffit d'un repas un peu copieux pour augmenter, dans les fèces, d'une façon considérable, la quantité de matériaux indigérés. Van Ledden-Hulsebosch (1) a montré, dans une étude très minutieuse, combien cette composition est essentiellement variable au point de vue macroscopique comme au point de vue microscopique. Pour qu'une selle soit normale il faut qu'elle remplisse encore d'autres conditions. Il convient qu'elle ne renferme presque pas d'aliments non utilisés. Pour arriver à ce but, Praussnitz (2) se contentait de prescrire à ses malades un régime pau-

(1) Van Ledden-Hulsebosch. Diagnostic macro et microscopique des excréments humains. Berlin, Julius Springer, 1899.

(2) Praussnitz. Zeitschrift. f. Biologie, 35, 1897, p. 335.

vre en résidus, mais par ailleurs de composition quelconque. Etant donnée l'influence de la nature des aliments ingérés sur les fèces, on conçoit que la selle normale serait en l'espèce une unité par trop variable. Nous voyons donc qu'il faut, en définitive, que cette selle corresponde à une alimentation toujours semblable à elle-même, en un mot à un *régime d'épreuve*.

De quoi devra se composer ce régime d'épreuve ? Il y a un certain nombre de formules : celle d'Ad. Schmidt, celle de Richard Weill, celle de Cammidge, celle de René Gaultier sont les plus connues. La plupart des auteurs, en général, prescrivent le régime d'Ad. Schmidt. Ce régime ayant été particulièrement bien étudié par le maître de Halle, il n'y a pas lieu, ainsi que cela a été plusieurs fois fait, de lui apporter la moindre modification, sous prétexte de le mieux adapter à nos habitudes alimentaires, surtout depuis que Schmidt lui-même en a donné une formule nouvelle sous le nom de « régime d'épreuve général ». Sa composition est la suivante :

Petit déjeuner : un demi-litre de lait, ou bien thé ou cacao avec beaucoup de lait si possible, à consommer avec un petit pain, du beurre et un œuf très peu cuit (le blanc à peine pris).

Dans la matinée : une assiettée de soupe à l'avoine, passée au tamis, faite au lait (avec faculté de sucrer ou de saler). On peut encore prendre une soupe à la farine.

Midi : 125 grammes de viande de bœuf, sans graisse, hachée, cuite légèrement à sa surface, avec du beurre (intérieurement crue). Une portion assez grande (100 à 500 grammes) de purée de pommes de terre passée au tamis très fin.

Goûter : comme le matin, mais sans œuf.

Soir : un demi-litre de lait ou une assiettée de soupe comme dans la matinée. Un petit pain avec du beurre et un ou deux œufs peu cuits à la coque ou brouillés.

Il faut absolument que le malade absorbe dans ses vingt-quatre heures :

1° Au moins un demi-litre de lait. On pourra aller jusqu'à un litre et demi, si le malade l'accepte volontiers ;

2° Environ 100 grammes de pain blanc (ou zwieback, cake, longuets, etc.) ;

3° De 100 à 500 grammes de purée de pommes de terre ;

4° 125 grammes de viande dont la partie centrale restera *crue ou demi-crue*.

C'est sur la selle correspondant à cette alimentation, selle qu'Ad. Schmidt appelle « selle normale » et qu'il vaudrait mieux appeler, à notre avis, *selle de régime* que devra porter l'examen coprologique. Comment reconnaître cette selle et la distinguer des matières qui peuvent se trouver déjà dans l'intestin et qui n'appartiennent pas au régime prescrit ? Combien de temps doit-on prescrire ce régime ? Ce sont là deux questions qui ont été diversement solutionnées par les auteurs.

Pour Ad. Schmidt, « le régime est administré ordinairement pendant trois jours, éventuellement plus longtemps ; en tous cas aussi longtemps qu'on n'a pas obtenu de garde-robes provenant sûrement de ce régime. C'est le cas en général après la deuxième selle qui suit le commencement du régime (1)... » Le malade n'a pas besoin de prendre de poudre colorante, car la selle de

(1) Ad. Schmidt. *Loc. cit.*, p. 12.

régime a une consistance plus homogène et une couleur plus claire que les matières provenant de l'alimentation antérieure.

Le professeur A. Combe ne soumet que vingt-quatre (1) heures son malade à un régime d'épreuve, qui est celui d'Ad. Schmidt, à peine modifié sur certains points de détail. Reconnaître dans ces conditions la selle de régime devient impossible si l'on n'a pas recours à un procédé de délimitation des fèces. A. Combe fait prendre le matin avec le petit déjeuner, à 7 h. 1/2, un cachet de carmin (0 gr. 30) et le soir, à la fin du dîner, un cachet de charbon pulvérisé (0 gr. 10).

M. René Gaultier (2) se contente d'un seul repas (3) dont la composition a été fixée par lui et se sert de carmin pour délimiter la selle de régime, carmin qu'il fait ingérer au début, au milieu et à la fin de ce repas.

Ne voulant pas faire ici le procès de la méthode de délimitation des fèces à l'aide des poudres colorantes et plus particulièrement du carmin, qu'il nous suffise de dire que cette méthode est défectueuse et cela d'autant plus que la délimitation doit porter sur une selle de régime plus petite comme volume. Le carmin, en effet, une fois introduit dans le tube digestif, se dissout et sa grande diffusion fait qu'il peut colorer les matières qui ne font pas partie de la selle de régime. Au reste, les personnes

(1) A. Combe. L'autointoxication intestinale, 2^e édition. Paris, 1909.

(2) René Gaultier. Thèse, Paris, 1905.

(3) Max Einhorn préconise un minuscule repas d'épreuve, composé de divers aliments, contenu dans des perles en verre réunies en chapelet. Ce dernier retrouvé dans les fèces, il est possible de voir si les aliments qu'il contient ont été digérés. Nous n'avons aucune pratique de cette méthode, que critique fort Ad. Schmidt.

auxquelles on fait ainsi ingérer du carmin, peuvent présenter des selles colorées pendant plusieurs jours de suite. Alors comment délimiter la selle de régime ? Il est certain que la méthode de Schmidt met à l'abri de cette cause d'erreur, en rendant inutile toute délimitation. Cette méthode a encore un autre avantage : on sait que tous les résidus (végétaux, par exemple) correspondant à un repas donné peuvent ne pas être expulsés tous en même temps au dehors, qu'une certaine quantité peut rester dans l'intestin et n'apparaître dans les fèces que le lendemain et, plus rarement, le surlendemain. On conçoit que dans la méthode de Schmidt cette nouvelle cause d'erreur soit éliminée, car il est peu probable qu'on puisse retrouver le quatrième jour au matin, dans les fèces, des résidus qui correspondent à des aliments ingérés la veille du jour de la mise au régime.

On prendra la selle expulsée le quatrième jour après le commencement du régime, et c'est sur elle que doit porter l'examen coprologique.

II. LA TRAVERSÉE DIGESTIVE

Les aliments ainsi ingérés pendant le régime d'épreuve ont été soigneusement choisis, de façon à ne laisser chez un individu sain aucun résidu reconnaissable ni à l'œil nu, ni au microscope, tout en laissant à la selle correspondante un volume suffisant pour l'excitation du péristaltisme intestinal, en sorte que la durée de la traversée digestive ne se trouve pas modifiée. Cette question de la traversée digestive, qui nous renseigne sur la motricité gastro-intestinale, est de la plus haute importance. Nous

n'avons pas à nous étendre ici sur les procédés divers employés pour rechercher la motricité de l'estomac : citons pour mémoire le procédé du salol préconisé par Ewald et Siewers, puis par Huber, le procédé de l'iodipine, préconisé par Winkler et Stein, le procédé de l'iodoforme de Fleischer, et par-dessus tout, la radioscopie gastrique, rendue possible par l'ingestion de sels de bismuth, sels dont l'emploi systématique à dose massive est devenu d'un usage courant depuis le travail fondamental de Rieder (1) et les études de Holzknecht.

La traversée digestive comprend trois temps qui sont les suivants : la traversée gastrique, la traversée grêle et la traversée colique. S'il est intéressant de savoir combien dure la traversée gastrique, il n'est pas moins utile d'être renseigné sur les deux autres traversées. L'ingestion de poudres colorées (carmin, charbon) peuvent donner de bons résultats, car il ne s'agit plus ici de délimitation : l'apparition de la substance colorante et non la durée de son élimination, ayant seule à intervenir. M. Maurel (2), de Toulouse, a préconisé l'emploi simultané du régime lacté et de la poudre de charbon. Mais ces méthodes ne peuvent nous renseigner que sur la durée totale de la traversée digestive et nullement sur la durée respective de chacun des trois temps qui la constitue. C'est encore à la radioscopie qu'il faut avoir recours. Nous citerons, sans en parler d'avantage, la méthode des capsules gélatineuses au bismuth de Boas et

(1) Rieder. Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes beim lebenden Menschen. *Munch. med. Wochens.*, 1904, n° 34.

(2) Maurel. Société de biologie, 21 novembre 1903. *Presse médicale*, 25 novembre 1903.

Leyden, celle beaucoup mieux étudiée du « transit intestinal », de MM. Sicard et Infroit, qui emploient également des pilules au bismuth(1), pour ne retenir que la technique proposée par l'auteur anglais Hertz(2). Comme un examen coprologique ne saurait avoir toute sa valeur qu'accompagné d'un examen gastrique minutieux, comme d'autre part cet examen gastrique comporte comme temps indispensable une radioscopie, il faudra de toute nécessité avoir régulièrement recours aux rayons X. Voici donc comment on procédera : on donnera le matin à 8 heures au malade à examiner un repas bismuthé (repas d'Hertz) composé de pain, de riz à l'eau ou au lait et additionné de 20 à 30 grammes de carbonate de bismuth. Rappelons en passant que le carbonate est moins toxique que le sous-nitrate. Ce repas permettra de faire de suite l'exploration de l'estomac à l'écran puis, le pyllore franchi, le bismuth cessera d'être visible : on ne le reverra qu'une fois arrivé dans le cæcum. A l'état normal, on voit la tache noire bismuthée dans le cæcum, trois ou quatre heures après l'ingestion du repas. Hertz a donné les résultats suivants : la tache noire est dans le cæcum au bout de quatre heures (c'est-à-dire à midi), au sommet du côlon ascendant au bout de six heures (c'est-à-dire 2 heures), au milieu du côlon transverse au bout de sept heures (c'est-à-dire 3 heures), au niveau de l'angle splénique au bout de dix heures (c'est-à-dire 6 heures), au niveau du côlon descendant au bout de douze heures (c'est-à-dire 8 heures), dans le rectum au bout de vingt-quatre heures (c'est-à-dire le lendemain matin 8 heures).

(1) Sicard et Infroit. Société de biologie, 31 octobre 1903.

(2) Hertz. Constipation and allied intestinal disorders. Londres, 1909.

On ne saurait suivre par des examens aussi fréquents la marche du bismuth. Il suffit, dans la pratique, de constater à l'écran l'heure d'arrivée du bismuth dans le cæcum, sa position dans l'après-midi, à 6 heures, par exemple, le long du côlon, et le lendemain, à l'œil nu, sa présence dans les fèces, pour avoir tous les renseignements désirables sur la traversée digestive. Ces renseignements nous permettront, en présence de troubles de la motricité gastro-intestinale, de faire le départ de ce qui revient à chacun des segments du tractus digestif.

La radioscopie pratiquée systématiquement nous rendra enfin compte des ptoses intestinales, ou maladie de Glénard.

Lorsqu'il y aura impossibilité, pour un médecin, à recourir à la radioscopie, on pourra s'adresser à une méthode beaucoup moins sûre que la précédente et due également au même auteur. On procédera de la façon suivante : On donnera au malade, à 8 heures du matin, un petit repas composé comme le précédent, mais dépourvu de bismuth. On auscultera avec un stéthoscope la région cæcale, trois heures après, c'est-à-dire à 11 heures. Normalement, entre 11 heures et midi, on devra entendre un bruit rythmé, rappelant le mot *glouglou* prononcé à voix basse, dû au passage des matières de l'intestin grêle dans le cæcum, à travers la valvule de Bauhin. Suivant que ce signe stéthoscopique est perçu à telle ou telle heure dans la journée, on peut conclure à une durée normale ou anormale des deux premiers temps de la traversée digestive. Le troisième temps pourrait être donné par l'apparition d'une poudre colorée prise avec le petit repas du matin.

DEUXIEME PARTIE

EXAMEN MACROSCOPIQUE

On peut dire que ce premier temps de toute analyse coprologique est aussi vieux que la clinique, car les médecins ont toujours attaché beaucoup d'importance à l'aspect des selles de leurs malades, soit que cet examen fût fait par eux, soit, le plus souvent, qu'il fût laissé aux soins des malades eux-mêmes. Pour procéder à l'examen macroscopique des fèces il convient d'avoir des selles aussi fraîches que possible.

I. CONSISTANCE

On notera d'abord la consistance plus ou moins ferme de la selle à examiner. On sait que chez les herbivores les matières fécales ont une consistance molle, tandis que chez les carnivores elles sont dures. A l'état normal chez l'homme, elles ne doivent avoir ni l'un ni l'autre de ces caractères : elles sont homogènes, moulées et de consistance ferme. Une consistance molle, ou mieux semi-liquide, correspond à la diarrhée, une consistance dure et la fragmentation de la selle correspond à la constipation. Il convient de rappeler qu'à la naissance le méconium a une consistance semi-liquide, consistance qui est aussi normalement celle des matières du nourrisson.

II. COULEUR

A l'état normal, la couleur des selles, due à la présence des sels biliaires et de certains corps comme le sulfure de fer, l'hématine, etc., est brun foncé. Cette couleur peut changer avec l'alimentation : le lait la fait pâlir, le cacao, au contraire, la fonce ; il convient d'y penser puisque ces deux aliments figurent dans le régime d'épreuve. Cette couleur peut varier du fait de l'absorption de médicaments : les sels de bismuth, par exemple, étant transformés par l'hydrogène sulfuré de l'intestin en sulfure de bismuth noir, communiquent leur coloration aux fèces avec lesquelles ils sont mélangés. Cette couleur peut enfin varier du fait d'un état pathologique : les selles gris argile, mastic, décolorées que l'on observe chaque fois que, pour une raison ou pour une autre, la bile ne s'écoule plus dans l'intestin, les selles de la diarrhée verte, etc. sont autant de points très intéressants qu'il convient de noter. C'est au cours de cette enquête sur la couleur des fèces qu'on se rendra compte de la présence du pus et de celle du sang, ce dernier pouvant se présenter à l'état frais, rouge et bien reconnaissable (témoin d'une hémorragie située très bas dans l'intestin) et à l'état de mélæna (témoin d'une grosse hémorragie située haut dans le tractus digestif).

III. ODEUR

Normalement, cette odeur, due aux produits aromatiques de la putréfaction intestinale (phénol, indol, scatol) est, suivant le mot de tous les auteurs, une odeur

sui generis. Chez l'adulte, elle est normalement un peu fécaloïde, chez le nourrisson elle est moins pénétrante et plus fade. A l'état pathologique, cette odeur peut être butyrique et, en cas de putréfactions intestinales intenses, elle peut devenir très fécaloïde et même putride.

IV. RECHERCHE DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES

Jusqu'ici l'examen a porté sur la selle fraîche, sans qu'il ait fallu recourir à aucune manipulation. Mais pour pousser plus avant cette investigation importante il convient de délayer la selle avec de l'eau jusqu'à consistance sirupeuse. Pour arriver à ce résultat, on prélèvera un fragment gros comme une noisette ou une petite noix de matières que l'on portera dans un mortier où on le triturera soigneusement en lui ajoutant peu à peu de l'eau jusqu'à consistance voulue. On peut plus simplement encore faire cette petite opération dans un verre à pied, en se servant d'un agitateur en verre. Dans tous les cas il faut que la bouillie obtenue ne renferme aucun grumeau de matières non écrasées. Puis on versera une couche mince de cette bouillie dans un récipient en verre à fond plat (une boîte de Pétri de préférence, qui, refermée supprimera toute odeur), et on l'examinera dans un endroit bien éclairé, tantôt au-dessus d'une feuille de papier blanc, tantôt au-dessus d'une feuille de papier noir. Sous le nom de table de Krœnig on trouve dans le commerce une grosse boîte de Pétri, montée sur un trépier au-dessus d'un miroir réflecteur, qui permet de faire cet examen, soit par transparence, soit sur fond noir ou blanc.

Dans ces conditions, une selle normale apparaît comme une bouillie homogène donnant à l'œil l'impression d'une sauce tamisée dans laquelle on ne peut reconnaître aucune particule solide. On devine que, dans de semblables conditions, il soit facile de voir à un simple coup d'œil si la selle examinée renferme ou non des détrit^{us} et des résidus alimentaires.

La présence de détrit^{us} alimentaires, comme pépins, noyaux de fruits, débris de végétaux ayant échappé à la mastication et à la digestion, est sans grande valeur. Au reste, ces substances ne pourraient provenir que d'aliments pris avant la mise au régime : leur présence donc ne saurait être qu'exceptionnelle après trois jours de ce régime.

Il faut attacher une bien plus grande importance à la découverte de résidus alimentaires. Ces résidus peuvent être les restes indigérés, soit des végétaux, soit de la viande qui figurent dans le menu du régime. Ils se présentent sous la forme de petites masses plus ou moins fortement colorées par les pigments biliaires. Lorsque leur volume est très petit, il est difficile de faire une différence entre ces divers grains et d'en reconnaître la composition : c'est alors le microscope qui nous renseignera. Si, au contraire, ils sont assez volumineux, il sera plus aisé de les distinguer.

Les résidus de viande pourront se présenter sous deux aspects : ou bien comme résidus de tissu conjonctif ou bien comme résidus de tissu musculaire. La présence de tissu conjonctif sous forme de petites masses blanches ou blanc jaunâtre, plus ou moins déchiquetées, n'a de valeur séméiologique, comme nous le verrons plus loin

à propos de l'analyse microscopique, que si ces masses conjonctives sont très abondantes et relativement volumineuses, dans le cas contraire on aura affaire à une selle normale.

Le tissu musculaire se présente macroscopiquement sous forme de masses plus ou moins grosses, limitées par des lignes droites, de couleur brun foncé, ressemblant beaucoup à des morceaux de bois ou mieux encore à de petits débris d'écorce. Les résidus de tissu musculaire, fréquents après une ingestion abondante de viande, ne se montrent jamais dans la selle de régime chez un individu normal. Leur présence prend donc une valeur sémiologique très grande, comme nous aurons l'occasion de le montrer dans la quatrième partie de cette étude.

Quant aux résidus de végétaux, étant donnée la composition du régime d'épreuve, ils se résument en résidus de pommes de terre, ressemblant à des grains de sagou, opalescents, dit Schmidt (1). Ces mêmes grains ont été décrits par Nothnagel (2) comme du mucus : c'est dire que leur reconnaissance est le plus souvent difficile et là encore c'est le microscope qui tranchera la question.

V. RECHERCHE DU MUCUS

Il est une substance, dont nous aurons à reparler plusieurs fois au cours de ce travail, et qui peut être décelée en général par le simple examen macroscopique, c'est le mucus. Le mucus, lorsqu'il est abondant, apparaît très

(1) Ad. Schmidt. *Loc. cit.*

(2) Nothnagel. *Die Erkrankungen des Darmes und Peritoneums* (p. 20, note 2).

nettement déjà sur la selle examinée, avant toute manipulation. Lorsqu'il est en moins grande quantité, la trituration dans l'eau le met mieux en évidence, car il n'est jamais dissous par cette opération. Dans l'un et l'autre cas, le mucus se présente sous la forme de flocons d'une substance hyaline, molle, plus ou moins colorée par les pigments biliaires, flocons d'une grosseur très variable. La nature de ces flocons est très généralement facile à reconnaître, du reste, on pourra s'assurer, comme nous le verrons, par des procédés chimiques ou microchimiques, qu'il s'agit bien là de mucus. Une forme un peu spéciale et bien étudiée par les auteurs, sous laquelle se présente le mucus dans les fèces, est la muco-membrane de l'entéro-colite. La constatation de muco-membranes intestinales n'est pas de date récente et les vieux auteurs connaissaient bien les « chairs pituiteuses » que certains malades rejetaient. Si les matières sont moulées, on voit les muco-membranes accolées à leur surface ; si les selles sont diarrhéiques, elles nagent dans le liquide : il sera donc assez facile de les reconnaître dans tous les cas. Ces muco-membranes qui peuvent atteindre de grandes dimensions et devenir de véritables moules intestinaux, peuvent parfois affecter les formes les plus inattendues et simuler des parasites comme des oxyures, des anneaux de ténia et même des ascaris lumbricoïdes : il suffit d'y songer pour ne pas tomber dans cette erreur. Rappelons pour mémoire que le mucus, dans l'entéro-colite, peut se présenter sous des formes moins différenciées que la muco-membrane, c'est ainsi qu'on peut rencontrer dans les fèces des masses mucilagineuses rappelant le blanc d'œuf cru, les œufs de poisson ou encore des amas mu-

queux ressemblant à des crachats, ce que Lassègue appelait des crachats intestinaux.

Valeur séméiologique du mucus. — Mais quelque aspect qu'il présente, le mucus a toujours la même signification séméiologique : c'est le signe le plus certain que nous ayons d'un état inflammatoire de la muqueuse intestinale. C'est ce qui a fait dire à M. J.-C. Roux (1) que ce signe a autant de valeur pour les maladies de l'intestin que le crachat dans les affections des bronches. Il convient de rappeler ici les nombreux travaux de MM. G.-H. Roger et Trémolières (2), qui ont mis en évidence le rôle important de la bile comme agent anticoagulant de la mucine, dont la présence dans les sécrétions digestives est constante. Ces auteurs ont montré que la mucine (sécrétée en abondance par les glandes de la muqueuse digestive et dont le rôle protecteur vis-à-vis de cette muqueuse n'est plus à prouver) est coagulée par l'action d'un ferment spécial, d'origine intestinale, appelé par eux *mucinase*. L'action de cette mucinase serait réglée et arrêtée par une substance thermostable contenue dans la bile.

Mais au point de vue pratique il suffit de retenir les faits suivants :

1° En général le mucus vient du gros intestin. Les muco-membranes en proviennent toujours. Quant aux flocons de mucus ils ont d'autant plus de chance d'en provenir qu'ils sont plus volumineux ; les flocons tout petits cependant peuvent provenir de l'intestin grêle, surtout si l'on a affaire à des selles liquides (Ad. Schmidt).

(1) J.-C. Roux. *In* Mathieu et Roux. Pathologie gastro-intestinale, 3^e série, 1911.

(2) Cf. Roger. Alimentation et digestion, 33^e leçon.

2° La lésion inflammatoire de la muqueuse est d'autant plus profonde que le mucus est plus mêlé (au microscope) de cellules rondes comme cela se voit dans la muco-membrane.

3° Il faut se rappeler que la présence du mucus, qui est un si bon signe d'inflammation intestinale, peut dans certains cas, rares il est vrai, d'inflammation faire défaut : il s'agira le plus souvent alors d'ulcérations et de lésions catarrhales situées très haut dans l'intestin grêle.

4° Réciproquement, étant donné le rôle de la bile dans la formation du mucus, on conçoit qu'un trouble de la sécrétion biliaire puisse amener dans les fèces la présence de flocons de mucus, sans qu'il faille invoquer nécessairement une lésion de la muqueuse intestinale.

VI. RECHERCHE DES CONCRÉTIONS, CALCULS ET GROS PARASITES

L'examen macroscopique nous renseigne encore sur la présence d'entérolithes, témoins de la lithiase intestinale, cette affection souvent associée à l'entéro-colite, soit qu'elle la précède, soit qu'elle la suive (Dieulafoy) : il peut s'agir ou de sable ou de calculs intestinaux.

Les coprolithes, qui ne sont que des concrétions de matières fécales, et les calculs hépatiques peuvent se rencontrer aussi au cours d'un examen macroscopique.

Enfin, les gros parasites intestinaux peuvent se trouver accidentellement dans une selle de régime.

Dans tous les cas, il peut être très utile de tamiser les matières à examiner et en la circonstance on se trouvera bien de l'emploi du tamis coprologique de Boas (1).

(1) I. Boas, *Deutsche med. Wochensch.*, 1900, n° 36.

TROISIEME PARTIE

EXAMEN CHIMIQUE

Il semble inutile de dire, en tête de cette troisième partie, qu'il ne sera nullement question ici de l'analyse chimique des fèces, comme elle peut se pratiquer dans un laboratoire de chimie biologique. D'excellentes revues d'ensemble des travaux parus sur cette question essentiellement scientifique existent dans la littérature médicale et pour ne parler que des principales, citons : l'article Excréments, de Schützenberger, in *Dictionnaire de Würtz*, l'article Fèces, de E. Lambling, *ibidem*, deuxième supplément, l'article Fèces, de M. Nicloux, in *Dictionnaire de Physiologie*, de Richet (t. VI). On trouvera également une bibliographie très complète du sujet dans le *Traité de Physiologie*, de MM. Morat et Doyon (t. IV, p. 382-383).

Dans les pages qui vont suivre, il ne sera question que des diverses méthodes proposées dans un but moins chimique que médical, c'est-à-dire de celles qui ont été imaginées pour entrer dans la pratique courante. Nous les examinerons successivement les unes après les autres, donnant leur principe et leur technique, nous parlerons des résultats qu'elles donnent, puis, de cet exposé, nous conclurons à leur valeur sémiologique.

Mais avant toute chose il convient de chercher la réac-

tion des selles à examiner. Cette recherche se fera au moyen du papier de tournesol. En général, la réaction est neutre ou bien faiblement alcaline ou encore faiblement acide. Ce n'est que lorsque le virage au bleu ou au rouge du tournesol sera très rapide, qu'il conviendra de considérer la réaction comme alcaline ou acide. Une réaction alcaline est le plus généralement signe de putréfactions intestinales, une réaction acide témoigne le plus souvent de troubles de la motricité.

Chez le nourrisson, la réaction des selles présente un type plus constant que chez l'adulte. Chez l'enfant nourri au sein, normalement, les selles sont franchement acides, tandis que chez l'enfant nourri au biberon elles sont au contraire franchement alcalines (H. Triboulet).

A. Recherche des témoins de l'activité digestive.

Nous décrirons sous ce nom les méthodes ayant trait aux recherches suivantes :

- I. Recherche des hydrates de carbone.
- II. Recherche des graisses.
- III. Recherche des albuminoïdes.

I. RECHERCHE DES HYDRATES DE CARBONE

Les hydrates de carbone sont des substances ternaires qui forment la plus grosse partie des tissus des végétaux et qui sont à la base de toute alimentation. Si ces substances n'ont pas, à l'égal des matières protéiques, une grande valeur plastique, leur présence dans l'alimentation n'en est pas moins indispensable puisqu'elles fournissent,

à elles seules, « les 50 à 70 centièmes de l'énergie que l'organisme dépense par jour » (E. Lambling) (1).

Connaissant le rôle du glycose dans la nutrition, depuis les belles expériences de Claude Bernard, qui injecte du glycose ou du lévulose dans le torrent circulatoire (à la condition de faire cette injection très lentement) sans que ces corps passent dans l'urine, montrant ainsi leur directe assimilation, on conçoit facilement toute la valeur alimentaire des hydrates de carbone quand on songe que ces substances se ramènent au glycose par un simple processus d'hydratation.

Il n'y a rien d'étonnant alors que l'utilisation digestive des hydrates de carbone soit en général excellente. Rübner a montré qu'après ingestion de grosses quantités de riz ou de pain noir, il ne s'éliminait par les fèces que 0,9 à 10,9 p. 100 de l'amidon ingéré.

Cependant, il existe, parmi ces hydrates de carbone, des substances très abondantes dans le règne végétal, puisqu'elles forment les membranes cellulaires des plantes, qui ne sont pas attaquées par les sucs digestifs de l'homme et qui de ce fait ne présentent pas les caractères alimentaires que possèdent les autres hydrates de carbone : ce sont les celluloses. On n'a pas pu, jusqu'à présent, en effet, extraire des divers segments du tube digestif de ferment qui, *in vitro*, digérât la cellulose. Comme on savait que le *B. amylobacter* pouvait digérer la cellulose avec dégagement d'acide butyrique, et comme d'autre part la digestibilité de cette substance était démontrée, pour l'homme, par les expériences de

(1) E. Lambling. Précis de biochimie, 1911.

Weiske et de Knieriem, beaucoup d'auteurs avaient attribué au *B. amylobacter* la fermentation butyrique des celluloses *in vivo*. Bunge voyait dans ce fait un résultat de l'activité de l'épithélium intestinal. Plus récemment, Llorisch (1), ayant vu que dans tous les cas où les ferments digestifs sont assez abondants et assez actifs pour qu'il n'y ait aucun résidu ni de viande ni de graisse, il n'y a pas non plus de cellulose dans les fèces, aussi il en arrive à admettre l'action d'un ferment inconnu, associé ou non à l'action des diastases microbiennes.

De tout ce qui précède, laissant de côté les opinions diverses pour ne retenir que les faits, il résulte que, chez l'homme sain, les hydrates de carbone sont facilement digérés et que ceux qui peuvent échapper à l'action hydri-fiante des ferments deviennent la proie de la flore intestinale. En dernière analyse, il convient de retenir que les hydrates de carbone seront toujours dans les fèces ou complètement absents ou en quantité peu abondante.

La recherche de ces substances est donc particulièrement difficile, aussi les auteurs se sont-ils appliqués à trouver des méthodes détournées pour les mettre en évidence.

Nous rappellerons que la recherche des hydrates de carbone peut se faire au moyen de la *méthode générale de saccharification* qui consiste à faire bouillir longuement une quantité exactement pesée de fèces avec une solution d'HCl titrée à 2 p. 100. Dans ces conditions, il y a fixation d'H²O et transformation de tous les hydrates de carbone renfermés dans la selle, en glycose. Il ne reste

(1) Llorisch, *Zeitsch. f. exper. Path. u. Therapie* T. V. : Le processus de la digestion de la cellulose et de l'hémi-cellulose chez l'homme.

plus alors qu'à doser ce dernier au moyen d'une solution titrée de liqueur de Fehling (1).

Nous ne retiendrons que l'épreuve de fermentation à l'étuve d'Ad. Schmidt, et la modification récente que lui a apportée M. R. Goiffon.

a) *Epreuve de fermentation de Schmidt et Strasbür-ger* (2). — Nous venons de voir que les hydrates de carbone qui ne sont pas utilisés par la digestion sont transformés par les micro-organismes de l'intestin. Plus il y aura de restes hydrocarbonés, plus aussi il y aura de fermentations intestinales. Mesurer, par un moyen quelconque, l'importance de ces fermentations, c'est indirectement donner la mesure de la quantité des restes indigérés, ou, ce qui revient au même, la mesure de la dyspepsie pour les hydrates de carbone.

Si on abandonne une selle normale, fraîche, à elle-même, à une température constante de 37°, on voit qu'elle va présenter deux fermentations successives et nettement différentes l'une de l'autre : une première fermentation dite *fermentation précoce* qui dure un ou deux jours et qui est caractérisée par la réaction acide qu'elle donne aux matières et par le dégagement de CO² qui l'accompagne, et une seconde fermentation, dite *fermentation tardive*, qui ne commence guère avant le troisième jour et qui est caractérisée par la réaction alcaline qu'elle donne aux matières et par le dégagement de H², de H²S,

(1) Hoppe-Seyler (*Handbuch der physiol. v. path. chemisch.*, V, p. 479) recommande une méthode très scientifique, mais trop compliquée pour entrer dans la pratique journalière.

(2) Ad. Schmidt et Strasbürger. *Die Fæces des Menschen*.

de méthane, de phénol, d'indol et de scatol qui l'accompagne. C'est à la première de ces deux fermentations, c'est à la fermentation précoce que les auteurs se sont adressés. Ad. Schmidt a montré, par de nombreuses expériences, que le processus de fermentation suit une marche rigoureusement parallèle dans la selle et dans l'intestin, d'où il résulte que la constatation d'une fermentation précoce dans la selle doit entraîner, comme conclusion, l'existence de fermentations intestinales. Strasbürger, d'autre part, a montré que, chez un individu normal, mis au régime d'épreuve, la fermentation précoce n'existait pas, que, par contre, dans les affections fonctionnelles et organiques de l'intestin grêle, il y avait fermentation précoce intense et qu'enfin les affections de l'estomac et du gros intestin étaient sans action sur cette épreuve.

Appareil. — Ad. Schmidt (1) emploie l'appareil à fermentation imaginé par Strasbürger. A. Combe (2) se sert d'un appareil dû à J. Amann. Baurmeister (3) (Braunschweig) a modifié un peu l'appareil de Strasbürger en le rendant plus facile à manipuler et plus stable. On peut très simplement construire, à peu de frais, un appareil à fermentation du type de celui de Baurmeister avec un flacon à large goulot, du modèle connu dans les laboratoires sous le nom de poudrier, et deux tubes à essai servant à la recherche du point cryoscopique.

Technique. — On procédera alors de la façon suivante:

(1) Ad. Schmidt, *Loc. cit.*, p. 27-28.

(2) A. Combe, *Loc. cit.*

(3) Ad. Schmltdt, *Loc. cit.*

Prendre sur la selle une quantité égale en principe à 5 gr. Mais en pratique, il suffit, de l'avis même de Schmidt, de prendre environ la grosseur d'une noix (un peu moins si la selle est très dure, davantage si elle est très molle), quantité que l'on place dans le flacon où on la triture avec un peu d'eau. On bouche et, le premier tube étant rempli d'eau, on porte le tout à l'étuve à 37° pendant vingt-quatre heures. On se rend facilement compte que s'il y a dégagement de gaz dans le flacon, le niveau de l'eau baissera dans le premier tube et s'élèvera dans le second. « Au bout de vingt-quatre heures, dit Schmidt, à l'état normal, il y a très peu ou pas du tout de production de gaz, et la réaction initiale des fèces ne se modifie guère. Lorsqu'il y a assez de gaz pour remplir d'eau la moitié ou plus du tube d'ascension, c'est qu'il existe des troubles pathologiques ; il y a alors fermentation des hydrocarbonés (résultat positif de l'épreuve) avec réaction franchement acide des fèces ; par contre, la réaction franchement alcaline des fèces révèle la putréfaction albumineuse. Dans le premier cas, le flacon débouché exhale une odeur d'acide butyrique, dans le dernier cas une odeur fétide intense. »

Valeur séméiologique de l'épreuve. — Cette épreuve n'a de valeur que lorsqu'elle est positive. En effet, dans ce cas, au bout de vingt-quatre heures d'étuve, on a affaire, ou bien à une réaction acide qui nous donne la preuve de la dyspepsie hydrocarbonée, ou bien à une réaction très alcaline, témoin de la putréfaction albumineuse, signe d'entérite glaireuse aiguë ou chronique.

Au contraire, lorsqu'elle est négative, elle perd toute

signification, car les selles normales ne sont pas les seules à ne donner aucun dégagement de gaz. En effet, on peut avoir des selles grasses dans lesquelles la fermentation hydrocarbonée contribue à former des acides gras sans gaz (1).

Enfin, dans certains cas, où le dégagement de gaz a été abondant, on peut trouver, de l'avis même de Schmidt, une combinaison si intime des processus de fermentation et de putréfaction que la réaction des fèces ne change pas, aussi est-il alors impossible de dire devant quel type (acide ou alcalin) on est en présence.

Ces quelques réserves faites, il convient de reconnaître à cette méthode précieuse toute sa valeur. Elle est beaucoup plus simple que la méthode de saccharification, plus sensible aussi, enfin, elle seule peut fournir des renseignements sur le degré de digestibilité plus ou moins grande des hydrates de carbone restés inutilisés.

b) *Epreuve de fermentation immédiate de R. Goïffon* (2) — Malheureusement, l'épreuve de Schmidt et Strasbürger nécessite, malgré sa grande simplicité, l'emploi d'une étuve. M. René Goïffon vient de décrire un appareil simple qui dispense de cet emploi et donne des résultats pratiquement suffisants. « Il est composé de deux tubes à essai ordinaires, de même calibre, bouchés par des bouchons de caoutchouc à deux trous. On introduit à frottement dur dans l'un des deux trous une baguette de verre et dans l'autre un tube capillaire de

(1) A. Combe. *Loc. cit.*

(2) René Goïffon. *Arch. des mal. de l'app. digest.*, mai 1910, pp. 264-266.

15 centimètres environ de longueur ; ce tube doit plonger légèrement à l'intérieur du tube à essai ; il a le même diamètre dans les deux appareils... On remplit à moitié chacun des tubes à essai par une dilution de fèces (on pourra utiliser la trituration qu'on a déjà faite pour l'examen macroscopique). On les remplit jusqu'au bord, l'un d'eau, l'autre d'une solution saturée de sublimé. On bouche en ayant soin de n'inclure aucune bulle d'air. Les appareils étant ainsi montés, on les plonge simplement dans un récipient contenant de l'eau à 40° environ, et on les laisse une demi-heure ou trois quarts d'heure. Au bout de ce temps, et sans sortir les appareils de l'eau, en se servant des baguettes de verre comme piston, on amène dans les tubes capillaires le niveau du liquide à un trait marqué à leur moitié. Un quart d'heure plus tard, on mesure la différence de niveau qui s'est établie dans la hauteur de la colonne liquide dans les deux tubes. Cette hauteur sera la mesure de la fermentation pour un quart d'heure. » Dans l'un de ces tubes « les fermentations sont libres de se produire, dans l'autre elles sont arrêtées par le sublimé. Les gaz produits, et qui mesurent cette fermentation, s'accumulent près du bouchon sans pouvoir s'échapper, provoquant ainsi une ascension de la colonne liquide dans le tube capillaire, ascension qui sera égale à la différence de niveau dans les deux tubes. Ces mesures sont arbitraires et uniquement comparables entre elles. »

Nous avons vu qu'il y avait un rapport constant entre les fermentations intestinales et celles qui se développent dans les fèces. Plus les fèces sont fraîches, plus ce rapport est intime. Il est évident que les fermentations qui

se passent au sein de matières fécales qui viennent d'être expulsées, sont exactement les mêmes que celles qui se passent dans l'intestin. On conçoit l'avantage qu'il y a dès lors à pouvoir apprécier le plus tôt possible le degré des fermentations fécales. La méthode Goiffon présente, entre autres avantages, celui de pouvoir donner des renseignements immédiats.

II. RECHERCHE DES GRAISSES

Les corps gras, les graisses, qui forment une des bases de toute alimentation, sont des éthers triacides de la glycérine, c'est-à-dire « qu'ils représentent de la glycérine (alcool triatomique)



dans laquelle l'atome d'hydrogène de chacun des trois oxyhydriles alcooliques a été remplacé par le radical d'un acide gras (1) ». Les principaux de ces acides gras sont l'acide palmitique $\text{C}^{16}\text{H}^{32}\text{O}^2$ donnant la tripalmitine $\text{C}^3\text{H}^5 (\text{C}^{16}\text{H}^{32}\text{O}^2)^3$; l'acide stéarique $\text{C}^{18}\text{H}^{36}\text{O}^2$ donnant la tristéarine $\text{C}^3\text{H}^5. (\text{C}^{18}\text{H}^{36}\text{O}^2)^3$; l'acide oléique (d'une série différente dont la formule n'est plus $\text{C}^n\text{H}^{2n}\text{O}^2$, mais $\text{C}^n\text{H}^{2n-2}\text{O}^2$) donnant la trioléine $\text{C}^3\text{H}^5 (\text{C}^{18}\text{H}^{33}\text{O}^2)^3$.

Ce sont les travaux de Chevreul et ceux de Berthelot (1854) qui ont définitivement établi la nature des graisses alimentaires. Chevreul avait montré que les corps gras se décomposent en acides gras et en glycérine dans les milieux alcalins. Gad a montré, de son côté, que pour

(1) E. Lambling. *Loc. cit.*, p. 61.

obtenir cette décomposition il fallait la présence d'acides gras, et que des graisses rigoureusement neutres ne se décomposaient pas en semblable milieu. Ces conditions sont réalisées avec les corps gras alimentaires qui normalement renferment une forte proportion d'acides libres(1). C'est la présence de ces acides gras qui donne aux graisses leur valeur nutritive et leur digestibilité. D'autres facteurs interviennent dans la digestibilité des graisses et en particulier le point de fusion de celles-ci, la digestibilité étant d'autant plus grande que le point de fusion est moins élevé.

Quoi qu'il en soit de tout cela, ce qui est certain, c'est que, pour les graisses alimentaires courantes, même absorbées en abondance, l'utilisation en est très généralement excellente (Rubner), et en fait chez l'homme sain, on ne trouve dans les fèces que de petites quantités de savons calcaires qui ne sont, du reste, très probablement pas d'origine alimentaire.

Comment se fait la digestion de ces graisses ? C'est là un gros problème de physiologie digestive. Pour la première fois, en 1834, le physiologiste allemand Eberle (2) remarquait que l'huile mêlée et agitée avec du suc pancréatique donnait bientôt une émulsion très fine et très stable et concluait que le suc pancréatique avait pour mission d'émulsionner les graisses. Cette découverte tomba dans l'oubli jusqu'au jour où Claude Bernard (3)

(1) E. Lambling, *loc. cit.*, p. 63 et p. 477.

(2) Eberle. *Physiol. der Verdauungskrankheiten*, Würzburg, 1834, p. 251.

(3) Cl. Bernard. Du suc pancréatique et de son rôle, etc., *Archives générales de médecine*, 1849.

Leçons de physiologie expérimentale, 1856, t. II.

Mémoire sur le Pancréas, 1856.

porta la question dans le domaine de l'expérimentation.

La *stéapsine*, ou lipase pancréatique, en vertu de son action générale sur les éthers, dédouble les graisses en acides gras et glycérine, tout comme elle dédouble le salol en acide salicylique et phénol, l'éther tribenzoïque de la glycérine en acide benzoïque et glycérine, les éthers éthyliques des acides gras en alcool et acides correspondants (Morel et Terroine).

Les émulsionner et les saponifier, tel est le rôle du suc pancréatique dans la digestion des graisses. On voit donc toute l'importance de cette sécrétion. Cette importance a été si bien vue et si exclusivement vue par certains auteurs, que bon nombre d'entre eux, à la suite de Blondot (1), en arrivèrent à refuser à la bile toute action dans la digestion, non seulement des graisses, mais encore de tous les aliments !

Cependant, il convient de rappeler que Bruno, puis Bayliss et Starling, par leurs expériences sur le chien et sur l'homme, ont montré que le suc pancréatique pur avait un pouvoir saponifiant assez faible, et que ce pouvoir était très augmenté par la présence de la bile. Dastre (2) a montré sur l'animal (en changeant l'abouchement des canaux biliaires dans l'intestin) que les chylifères ne deviennent lactescents, en période de digestion des graisses, qu'à partir du point où la bile s'écoule dans l'intestin, d'où il conclut à l'action synergique des deux sécrétions biliaire et pancréatique.

(1) Blondot. *Traité analytique de la digestion*, Nancy, 1843.

Recherches sur la digestion des matières grasses. *Arch. des sciences naturelles*, 1854.

(2) Dastre. *Archives de physiologie*, 1891, série V, t. III.

Pour Schepowalnikow, le suc intestinal aurait également une action adjuvante vis-à-vis de la lipase pancréatique.

Sont-ce là les seuls sucs digestifs qui possèdent une action lipasique ? La salive ne semble pas en avoir. Mais des travaux récents ont mis en évidence une lipase gastrique, qui n'agirait que sur les graisses émulsionnées, comme l'a montré Volhard (1), en particulier le lait. Cela est manifeste chez le nourrisson pour lequel la digestion du lait est surtout stomacale, d'autant plus que son suc pancréatique est pauvre en ferments.

Ch. Contejean (2) en 1894 et plus tard Boldirew (3) ne voient dans la saponification stomacale des graisses que le résultat du reflux du suc pancréatique à travers le pyllore. E. Laqueur (4) expérimentant sur le suc du petit estomac de Pawlow (se mettant ainsi à l'abri de tout reflux possible) retrouve cette lipase gastrique, sécrétée, du reste, en dehors de toute influence pancréatique par la voie sanguine comme l'a bien établi M. Falloise (5)

Si on pense que c'est au niveau de l'estomac que les graisses, fluides à 37°, se liquéfient et que, par suite de la digestion des travées conjonctives qui l'emprisonnent, la graisse des viandes ingérées est mise en liberté, on

(1) Volhard. *Münch. méd. Wochench.*, 1900. *Malys Jahresbericht*, 1902.

(2) Ch. Contejean. De la digestion gastrique de la graisse. *Arch. de physiol. norm. et path.*, vol., 26 janvier 1894.

(3) V. Boldirew. Congrès de médecine, Saint-Pétersbourg, 1904.

(4) E. Laqueur. *Beitrag z. chem. Physiol. u. Path.*, 1906, VIII, p. 281.

(5) Falloise. *Arch. inter. de physiol.*, 1906, III, p. 396; 1907, IV, p. 89 et 405.

se rend compte de l'importance que prend l'estomac dans la digestion des aliments gras.

En 1892, Schiff (1) avait admis l'existence d'une lipase intestinale. Des recherches sur cette question ont été poursuivies depuis et en 1904, Boldirew (2), expérimentant sur le suc intestinal de chien, montre que ce suc saponifie les graisses émulsionnées comme le lait et perd cette propriété par le chauffage à 100°. Pour lui, il s'agit là d'un ferment, d'une lipase, plus stable, mais moins active que celle du pancréas, lipase qui se rapprocherait davantage, par ses caractères, de la lipase gastrique. Plus récemment encore, M. Frouin (3) a obtenu la digestion des graisses dans une anse intestinale isolée.

Enfin, depuis les travaux de M. L. Camus (4) et de M. E. Gérard (5) on connaît l'existence de lipases microbiennes très actives.

Méthodes reposant sur le dosage des graisses dans les fèces. — Il est certain que depuis un temps immémorial les médecins durent être frappés de l'aspect décoloré, de la consistance onctueuse et de la teneur en graisse des selles des icteriques : la constatation de la stéatorrhée a dû toujours être regardée comme très importante. En 1820, Kuntzmann signale pour la première fois la stéatorrhée dans un cas d'induration du pancréas avec obli-

(1) Schiff. *Arch. de physiol.*, 1892.

(2) V. Boldirew. *Central b. f. Physiol.*, 1904.

(3) A. Frouin. *Compte rendu Soc. de Biol.* Séance 22 déc. 1906, p. 665.

(4) L. Camus. *Soc. de Biol.* Séance 20 fév. 1897, p. 192.

(5) E. Gérard. *Compte rendu de l'Acad. des Sc.* Séance 15 fév. 1897, p. 370.

tération du canal de Wirsung, ictère chronique et hydro-pisie. Depuis, ce symptôme a été souvent noté par les cliniciens. Les malades atteints d'affections graves du pancréas devaient, étant donnée l'importance de cette glande, présenter entre autres troubles digestifs des troubles de la stéatolyse, et il n'était pas étonnant de trouver chez eux une stéatorrhée aussi abondante.

Ne se contentant plus de cette simple constatation macroscopique, Frédéric Müller se mit à analyser les graisses des fèces. Depuis, ses travaux ont été repris par Schmidt, en Allemagne, par Lynch, en Argentine, et par R. Gaultier, en France. « La différence entre la quantité de graisses ingérées et la quantité de graisses rejetées avec les fèces indique la quantité de graisses retenues dans l'intestin, c'est-à-dire absorbées ; le quotient de ces deux valeurs représente le coefficient d'absorption. » (M. Chahuet) (1). Partant de ce principe comme base, tous ces auteurs ont pensé qu'il y avait un rapport constant entre les graisses ingérées et les graisses excrétées, de là, toute modification apportée à ce rapport devenait pour eux non seulement le signe, mais encore la mesure du trouble de la stéatolyse. Enfin, la constatation de ce trouble digestif était à leurs yeux un symptôme important d'affection du pancréas.

Les méthodes, offertes à la clinique, pour analyser les graisses des fèces sont nombreuses. Une étude très approfondie de celles-ci, se trouve dans la thèse de M. A. Rousselet (2). Citons pour mémoire la méthode de

(1) Maurice Chahuet, *Recherches sur l'absorption des graisses chez l'enfant...* Thèse, Paris, 1904.

(2) A. Rousselet, *Chimisme intestinal des graisses alimentaires*, Thèse, Paris, 1909.

Schmidt et Strasbürger (1), celle de Denigès-Castels (2), celle d'Arthus (3), celle de Dastre (4), celle de Fr. Müller (5) et ne retenons que celle plus récente de M. R. Gaultier (6).

S'il n'est pas douteux, certes, qu'il existe, entre les graisses ingérées et les graisses excrétées, un rapport constant, ce rapport ne semble pas aussi simple que l'imaginent ces auteurs. En effet, des nombreuses recherches du professeur R. Lépine, et de notre excellent ami Rochaix, de MM. Guiart et Grimbert, de M. Juilhe (7), il semble résulter qu'après un repas maigre on trouve dans les fèces une forte proportion de graisses venant de la désassimilation du corps. De même pendant les expériences poursuivies à Berlin par Senator sur le jeûneur professionnel Cetti (au cours d'un jeûne de dix jours) on a pu extraire des fèces rejetées par le sujet une certaine quantité de graisses, qui ne venaient évidemment pas de graisses ingérées. L'intestin nous apparaît alors comme une surface que le corps peut utiliser pour éliminer des graisses en dehors de tout processus alimentaire. Il reste acquis que la stéatorrhée est très généralement d'origine digestive, cependant les constatations

(1) Schmidt et Strasbürger. *Die Faeces des Menschen*, 1904, p. 150.

(2) Denigès. *Bull. Soc. pharm. Bordeaux*, 1902, p. 321-352; 1904, p. 289.

(3) Arthus. *Chimie physiologique*, 1885, p. 31-33.

(4) Dastre. *Arch. de physiol.*, V^e série, t. III, 1891.

(5) Voir Schmidt et Strasbürger. *Die Faeces des Menschen*, 1904, p. 5.

(6) René Gaultier. *Coprologie clinique*, 1907, p. 311-330.

(7) A. Juilhe. Soc. méd. des hôpit. de Lyon, 22 juin 1909. Voir *Lyon Médical* pour le compte rendu.

précédentes en restreignent un peu la valeur séméiologique.

D'autre part, toutes ces méthodes présentent un défaut capital et tel qu'à priori nous devrions les rejeter : ce défaut réside dans leur complication même. Cependant, si les résultats donnés étaient vraiment de premier ordre, il faudrait bien se résoudre à faire ou à faire faire des extractions de graisses des fèces. Heureusement, il n'en est rien et la coprologie non seulement peut, mais encore doit se passer de semblables méthodes, pour le moment du moins.

Pour ne parler que des travaux principaux, les recherches d'Oser, d'Hallion et surtout celles de Umber et Brugsch (1) ont établi que la diminution de l'absorption des graisses, quelque importante qu'elle soit, ne saurait être mise uniquement sur le compte du pancréas, et qu'il y a lieu de ne pas oublier l'influence des lipases gastrique, intestinale et microbienne et surtout l'action de la bile (2). Du reste, ce que nous avons dit plus haut permettait de prévoir semblables conclusions. Ugo Lumbroso (3) a montré, par ses expériences, qu'en dehors de tout passage du suc pancréatique dans l'intestin, l'absorption des graisses se fait néanmoins à peu près normalement. Avant lui, Rosenberg (4) avait, par des ex-

(1) Umber et Brugsch. *Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm.* Vol. LV, cahiers 2 et 3.

(2) Voir aussi Hédon. *Arch. de phys. normale et path.*, 1897, pp. 621-634.

(3) Ugo Lumbroso. *Arch. per l. scienz. med.*, XXVIII, 1.
Compte rendu Soc. Biol. de Paris, 1904, pp. 70-396-398.
Arch. ital. biol. de Turin, 1904-1905, p. 336.

(4) Rosenberg. *Arch. von Pflüger*, 1898, p. 371.

périences particulièrement soignées (sections des canaux pancréatiques du chien entre deux ligatures) montré de même que l'absorption des graisses continue à se faire d'une façon à peu près parfaite tant que la glande n'est pas trop sclérosée.

On voit donc qu'entre les troubles de l'absorption des graisses et les troubles de la fonction pancréatique il y a loin d'y avoir un rapport constant, par conséquent, vouloir mesurer l'importance du trouble sécrétoire pancréatique par la quantité des graisses indigérées, c'est s'adresser à une méthode qui pêche par la base.

Après une très sérieuse analyse de tous les travaux faits sur la question, M. G. Durand (1) conclut également en ces termes : « Pour toutes ces raisons nous estimons qu'actuellement le dosage des graisses dans les matières fécales ne peut en aucune manière constituer une méthode d'évaluation quantitative de la sécrétion pancréatique. »

Mais à côté de ces critiques générales, il est d'autres critiques non plus d'ordre pratique ou physiologique, mais d'ordre purement chimique. D'abord, le fait de se servir, comme le fait M. R. Gaultier, d'un repas d'épreuve unique et non plus d'un régime d'épreuve de trois jours comme le faisait Fr. Müller, expose à de grossières erreurs à cause de la difficulté qu'il y a à délimiter les fèces comme nous l'avons montré plus haut. Il semble donc difficile qu'on puisse scientifiquement parler de rapport entre une quantité fixe d'aliments et une quantité indéterminée, parce que indéterminable, de fèces. Ensuite,

(1) Gaston Durand, Les procédés d'examen des fonctions du Pancréas. Thèse, Paris, 1909.

et c'est là une critique très importante, la technique même de l'extraction des graisses serait défectueuse. M. Alb. Rousselet a en effet montré que le mélange HCl-éther (mélange du reste impossible à réaliser, ces deux substances n'étant pas miscibles) et l'éther employés par M. R. Gaultier ne pouvaient dissoudre les savons alcalins. Il convient également de rappeler comme seconde cause d'erreur que dans l'extrait éthéré des fèces figurent un certain nombre de substances assez voisines des graisses, appartenant au groupe des lipoides comme les léciithines et la cholestérine qui peuvent ne pas venir de l'alimentation et n'être que des produits d'excrétion.

M. A. Juilhe avait, déjà en 1908, entrevu cela puisqu'il disait : « Une cause d'erreur existe ici : les savons de chaux et de magnésie, insolubles dans l'éther, restent dans le filtre de l'appareil » et qu'il proposait une modification de la technique de M. R. Gaultier, pour éviter cette cause d'erreur, modification inspirée à l'auteur par le professeur Morel. Dans un article sur le chimisme intestinal des graisses alimentaires, M. A. Richaud (1) dit comme conclusion : « La méthode de R. Gaultier étant inexacte à son point de départ, il est évident que les conclusions cliniques que l'on a tirées de son application à l'analyse des fèces dans les cas pathologiques sont elles-mêmes inexactes et incertaines. On peut donc dire que tout est à faire ou à refaire à ce point de vue. »

Quoique M. R. Gaultier soit à plusieurs reprises revenu sur ces critiques et qu'il ait montré dans un article récent (2) que la technique de A. Rousselet ne pouvait sen-

(1) A. Richaud, Chimisme intestinal des graisses alimentaires, *ni Presse médicale*, 22 déc. 1909.

(2) R. Gaultier, *Presse médicale*, 27 mai 1911.

siblement donner de meilleurs résultats que la sienne, nous devons encore à l'heure actuelle nous tenir sur une prudente réserve à l'endroit non seulement de sa méthode, mais encore de toute méthode cherchant à doser les graisses dans les fèces.

Aussi, dans la pratique nous ne demanderons aucun renseignement à l'analyse des graisses, nous contentant de constater la stéatorrhée macroscopiquement et microscopiquement, le microscope nous permettant, en outre, la distinction, en graisses neutres, acides gras et savons, et cela avec une précision suffisante pour les besoins de la clinique journalière.

III. RECHERCHE DES ALBUMINOÏDES

Le protoplasma cellulaire est constitué par des matières protéiques, c'est dire combien dans l'alimentation les albuminoïdes sont appelés à jouer un rôle essentiellement plastique. La digestion des albuminoïdes, considérée longtemps comme le fait exclusif du travail de l'estomac, est apparue comme un processus plus complexe après les travaux de Claude Bernard et de L. Corvisart. Avant eux déjà, Purkinje et Papenheim, en 1835, avaient soutenu, sans entraîner du reste la conviction des physiologistes contemporains, que le suc pancréatique pouvait, à l'égal du suc gastrique, transformer les albuminoïdes en peptones. Cette opinion fut confirmée en 1856 par Cl. Bernard : cet auteur reconnut alors l'action du suc pancréatique, mais il croyait l'intervention préalable du suc gastrique absolument indispensable. En 1857, L. Corvisart, allant plus loin, montra que le pancréas

possédait cette action en propre, la coopération de l'estomac n'étant pas nécessaire. Enfin, l'intestin, lui aussi, sécrète une diastase qui digère les matières protéiques. Elle avait été entrevue par Hofmeister, mais c'est O. Cohnheim qui l'a nettement décrite : il l'appela *érepsine* et montra que, s'attaquant aux peptones et aux albumoses, elle les transformait en acides aminés, corps abiurétiques, c'est-à-dire qu'elle pouvait, elle aussi, pousser très loin la digestion des albuminoïdes.

« Ajoutons ici que les physiologistes ont essayé de mesurer la part, qui dans la digestion des protéiques revient aux diverses sécrétions intestinales. La suppression de la bile laisse intacte l'utilisation digestive des protéiques. Mais, d'après Rosenberg, la ligature des canaux pancréatiques chez le chien ferait tomber cette utilisation à 78 p. 100 en moyenne. Toutefois, E. Zunz rapporte que les animaux, après avoir maigri, retrouvent le plus souvent, assez vite, leur poids initial et que leur état général ne paraît pas atteint et M. Hédon a vu que 96 p. 100 de l'azote des protéiques étaient encore absorbés chez un chien auquel il avait supprimé la sécrétion du suc pancréatique. Il se produit donc, grâce à une intervention puissante du suc gastrique et de l'érepsine du suc intestinal et de la muqueuse, une suppléance pour ainsi dire complète (1). »

Le travail de tous ces ferments digestifs a pour but de pousser assez loin la dislocation des molécules protéiques hétérogènes ingérées et c'est de ces produits de dislocation que l'organisme partira pour reconstruire des molécules protéiques spécifiques.

(1) E. Lambling. *Loc. cit.*, p. 192, note 4.

Il semblerait *a priori* que la recherche, dans les fèces, des albumines, des albumoses et des peptones, puisse donner des renseignements utiles sur les troubles de la digestion des substances protéiques. Il n'en est rien pourtant. En effet, si l'on songe au nombre et à la puissance diastasique des sucs qui, le long du tube digestif, peuvent accomplir cette dislocation moléculaire, il est difficile d'admettre qu'il puisse exister dans les fèces soit de l'albumine, soit des albumoses, soit des peptones. L'expérimentation a montré que dans l'intestin il n'existe point d'albumines encore coagulables (ou du moins une proportion négligeable, 1 p. 100), car la faible quantité que le pylore laisse échapper pendant la digestion est très rapidement transformée en peptones au niveau de l'intestin par la trypsine. Kuschner et Seemann ont pu, en effet, mettre en évidence, dans le chyme, des acides aminés comme la leucine, la tyrosine, le glyco-colle, etc. (1).

Quoi qu'il en soit des données de l'expérimentation, il existe des cas où la présence de l'albumine est manifeste dans les fèces. D'où vient-elle ? Schlössmann (2), à la suite de recherches nombreuses, a établi que l'albumine dissoute que l'on peut déceler dans les fèces pathologiques provient non de l'alimentation, mais de la paroi intestinale et sa présence devient la preuve d'une lésion inflammatoire de la muqueuse. Ces résultats ont été confirmés par les travaux de Schmidt et ceux d'Ury (3). La recherche des albuminoïdes dans les fèces, chez l'adulte

(1) E. Lambling. *Loc. cit.*, p. 187.

(2) Schlössmann. *Zeitsch. f. klin. Mediz.*, 1906. LV, cahiers 3 et 4.

(3) Ury. *Arch. f. Verdauungskrankheiten*, 1908, p. 506.

du moins (chez le nourrisson on peut trouver dans les fèces, soit de l'albumine, soit des corps biurétiques d'origine alimentaire, voir plus loin : recherche des peptones), semble ne devoir être d'aucun secours pour l'établissement d'un diagnostic de dyspepsie protéique. Mais, par contre, leur présence étant toujours liée à un état inflammatoire de l'intestin, il est très intéressant de pouvoir les déceler.

Est-ce à dire, pourtant, qu'on ne puisse trouver dans les fèces des substances albuminoïdes d'origine alimentaire, comme des résidus de viande ou de caséine ? Non. Mais la recherche de ces résidus sera faite lors de l'examen microscopique des fèces.

Nous décrirons donc successivement ici :

- a) La recherche du mucus.
- b) La recherche de l'albumine dissoute.
- c) La recherche des albumoses et des peptones.

a) *Recherche du mucus.* — Le mucus dont il a été longuement question déjà est une substance essentiellement formée de *mucine*. La mucine est un corps albuminoïde qu'on peut différencier de l'albumine par un certain nombre de réactions colorantes que nous exposerons lors de l'examen microscopique des fèces. Pour caractériser la mucine contenue dans les fèces, il suffit d'en délayer un fragment dans l'eau et faire agir sur cette solution de l'acide acétique : la mucine sera immédiatement coagulée.

MM. Mathieu et Riva ont proposé une méthode de différenciation entre le tissu conjonctif et le mucus, basée sur une digestion peptique *in vitro*. Ils préparent un suc gastrique artificiel composé d'une solution d'HCl à 3 p.

100, et d'une solution de pepsine à 1 p. 100, mélangées à parties égales. On plonge dans ce suc les flocons et débris recueillis et on met le tout dans une étuve à 37°. Au bout de quelques heures les débris sont digérés s'il s'agit de tissu conjonctif, tandis que cette digestion ne se fera que très lentement en trente-six ou quarante-huit heures s'il s'agit de mucus.

En général, on n'aura pas besoin d'avoir recours à cette digestion, car la plupart du temps le microscope tranchera la difficulté.

b) *Recherche de l'albumine dissoute.* — Connaissant la valeur séméiologique de la présence de l'albumine dissoute dans les fèces, comment doit-on la rechercher ? Boas (1) propose la technique très simple que voici : on mélange une petite quantité de matières avec un assez grand volume d'eau, 100 cc. par exemple, additionnée de quelques gouttes d'acide acétique. On décante, puis on filtre à plusieurs reprises soigneusement. C'est dans le filtrat obtenu qu'on déterminera l'albumine, tout comme on le ferait pour de l'urine. Mais la liqueur filtrée, sur laquelle on opère, n'étant pas toujours limpide, il est préférable de s'adresser à la *technique de Schlösmann* (2) : on délaye dans l'eau jusqu'à consistance semi-liquide 20 grammes de matières environ. On laisse sédimenter pendant quelques heures, puis on jette sur un filtre double. Le liquide trouble qui sort est clarifié par une nouvelle filtration sur terre de porcelaine pure. Dans la li-

(1) I. Boas, *Diagnostic und Therapie der Darmkrankheiten*, 2^e Ed., Leipzig, 1901, chapitre V.

(2) Schlösmann, *Zeitschr. f. klin. Mediz.*, 60, cahiers 3 et 4.

queur claire ainsi obtenue, il peut y avoir, soit des nucléo-albumines, soit de l'albumine vraie. Pour différencier ces deux substances, on peut procéder de la façon suivante : on ajoute à la liqueur, prudemment, goutte à goutte, de l'acide acétique à 30 p. 100, tant qu'il se formera un précipité, ou même un simple louche. Ce précipité est formé de nucléo-albumine, substance qui existe normalement dans les selles, dit Ad. Schmidt, et dont la présence ne relève pas d'un processus pathologique. Cependant, dans certains états inflammatoires, ce précipité peut augmenter très sensiblement. Au point de vue sémiologique, le précipité d'albumine vraie a plus de valeur puisqu'il n'existe qu'à l'état pathologique. Donc, filtrer à nouveau sur porcelaine : dans le liquide obtenu, une goutte de ferrocyanure de potassium décélèra l'albumine dissoute.

Boas préconise, pour le dosage de cette albumine dissoute, la méthode de Magnus Blauberg (1), mais ce dosage ne paraît pas d'une utilité bien évidente, depuis qu'on ne regarde plus l'albumine dissoute, comme un reliquat de la digestion, mais comme le témoin d'un processus inflammatoire.

Tout ce que nous venons de dire touchant la recherche de l'albumine dissoute concerne l'adulte. Chez le nourrisson on peut trouver dans les fèces une protéine, reliquat de l'alimentation, la *caséine*. La caséine est une albumine phosphorée, une phosphoprotéine : sous l'action du ferment *lab* elle serait dédoublée en *protéose du*

(1) Magnus Blauberg, *Experimentelle und kritische Studien über Säuglingsfaeces bei natürlicher und künstlicher Ernährung*, Berlin, 1897, page 37.

lacto-sérum ou albumine du petit lait et en *caséogène* soluble, transformé par les sels de chaux en *caséum* insoluble. Or, comme ce caséum forme les 90 p. 100 de la caséine, c'est de lui seul que nous allons nous occuper. La plupart des auteurs admettent que la caséine est peptonisée entièrement dans l'estomac. M. L. Gaucher a soutenu (1901) au contraire que ce premier acte de la protéolyse s'accomplissait (dans la proportion de 90 p. 100) dans l'intestin. Quoi qu'il en soit, la protéolyse se poursuivant, amènera la caséine à l'état de corps abiurétiques, si bien que chez le nourrisson normal on n'aura pas, avec les fèces, la réaction du biuret. Il est cependant possible de trouver, dans certains cas de dyspepsie gastro-intestinale des nourrissons, de la caséine non digérée dans les selles (1). Nous verrons comment on peut simplement déceler la présence de la caséine par la méthode de Liner (voir examen microscopique), ou par la réaction du biuret (voir cette réaction).

c) *Recherche des albumoses et des peptones.* — Etant donné ce que nous savons de l'origine de l'albumine dans les fèces, exception faite pour les selles des nourrissons, il est bien difficile de savoir si les albumoses et les peptones que l'on peut rencontrer viennent des albumines alimentaires ou bien des albumines endogènes excrétées au niveau de la muqueuse intestinale enflammée.

Pour doser ces corps dans les selles, Ad. Schmidt avait proposé une *méthode de digestion secondaire* qu'il

(1) M. H. Triboulet vient d'en présenter trois cas à la Société de biologie, séance du 4 mars 1911: Présence de l'albumine et des peptones dans les selles; non assimilation de certaines albumines lactées.

semble avoir abandonnée, au moins comme méthode pratique. Il n'y a donc pas lieu d'en parler davantage. Dans la pratique, il suffit de s'adresser à une méthode qualitative, et la plus simple est la réaction biuret.

Réaction du biuret avec les fèces. — Délayer dans quelques centimètres cubes d'eau une petite quantité de matières, jusqu'à homogénéité, puis faire bouillir un quart d'heure environ et filtrer à chaud. Le liquide filtré est additionné d'acide acétique. Il peut alors se produire un trouble : il est dû à la présence de la mucine. Filtrer si besoin est. Neutraliser ensuite avec de la lessive de soude et reportant la liqueur à l'ébullition, la saturer de sulfate d'ammoniaque. S'il se produit un précipité, c'est qu'il y avait des protéiques en dissolution. Dans ce cas, filtrer et c'est sur le filtrat qu'il faut opérer. Ajouter un léger excès de potasse, puis faire tomber II ou III gouttes d'une solution étendue de sulfate de cuivre. La coloration qui varie entre le violet foncé et le rouge violacé dépend de la nature des corps contenus dans le liquide : avec la *caséine* la couleur sera *rose*, tandis qu'avec les *peptones* elle sera franchement *violette*.

Valeur séméiologique de cette réaction avec les fèces. — La réaction de Piotrowski a une valeur bien différente suivant les cas envisagés.

Chez l'adulte, elle n'ajoute rien aux renseignements donnés par la recherche de l'albumine dissoute.

Chez le nourrisson, elle a une valeur séméiologique réelle. Lorsqu'elle apparaît avec le régime lacté (sein, et surtout biberon) et qu'elle disparaît par un régime à

base amy lacée, il est de toute évidence qu'elle est la preuve de troubles gastro-intestinaux tenant à la non-digestion du lait. Mais lorsque le changement de régime n'amène pas la disparition de la réaction du biuret, c'est qu'il s'agit alors d'albumines endogènes, c'est-à-dire de processus inflammatoires. M. H. Triboulet (1) a trouvé la réaction nette dans la rougeole, parfois même avant toute élévation thermique ; dans l'entérite tuberculeuse, sans doute, dit-il, par transsudation séreuse intense au niveau des points ulcérés ; dans les formes graves des entérites non tuberculeuses et de la fièvre typhoïde. On voit donc tout ce que la clinique peut tirer de renseignements précieux de cette réaction.

On a voulu voir dans le dosage de l'azote total des fèces une mesure d'utilisation des albuminoïdes. La méthode la plus connue est celle de Kjeldahl. Nous n'en parlerons pas ici, car le dosage de l'azote total ne semble pas devoir donner de renseignements pratiques touchant la digestion des albuminoïdes. En effet, l'azote des fèces a une double origine : il dérive de l'azote alimentaire et de l'azote des sucs digestifs. Or, ce dernier facteur n'est pas négligeable : L. Hermann l'a bien mis en lumière en montrant qu'une anse isolée de l'intestin grêle d'un chien peut fournir des matières, en tous points semblables comme aspect et odeur à des fèces, renfermant 26 p. 100 de substances organiques. Comment alors, dans l'azote total, faire le départ entre ce qui est d'origine alimentaire, exogène, et ce qui est d'origine sécrétoire, endogène ?

(1) H. Triboulet. Société de Pédiatrie, avril 1911.

En tous cas, si l'augmentation de l'azote des fèces, l'azotorrhée (qui est évidemment pour une part sous la dépendance de l'azote alimentaire) pouvait servir de mesure à la dyspepsie des substances albuminoïdes, il serait, au moins hasardé, d'en faire une mesure de l'insuffisance pancréatique, car ce serait là ignorer l'importance des suppléances digestives.

B. — Recherche des facteurs de l'activité digestive.

Sous ce titre nous décrirons les méthodes se rapportant aux recherches suivantes :

I. Recherche des éléments de la bile : sels et pigments biliaires.

II. Recherche des ferments digestifs.

I. RECHERCHE DES ÉLÉMENTS DE LA BILE : SELS ET PIGMENTS BILIAIRES

La bile fraîche que le foie déverse dans l'intestin renferme un pigment, la *bilirubine*, de couleur jaune or, pigment qui par simple oxydation devient de la *biliverdine* de couleur vert foncé. Le mélange en proportion variable de ces deux substances donne les teintes si différentes que peut offrir la bile. En présence d'agents réducteurs, en particulier les bactéries du gros intestin, ce pigment fixe de l'eau et de l'hydrogène et devient de l'*hydrobilirubine*, considérée longtemps comme identique au pigment que Jaffé appela *urobiline* dans l'urine et que Masius et Vanlair nommèrent *stercobiline* dans les fèces. Or, il n'y a pas identité absolue entre l'urobiline (ou stercobiline)

et l'hydrobilirubine, mais celle-là vient de celle-ci. La transformation de l'hydrobilirubine en urobiline peut être le fait des microbes, comme l'a montré Beck, dont l'opinion est devenue classique. Elle peut être la conséquence de l'action sur l'hydrobilirubine d'une catalase réductrice sécrétée par l'intestin, mécanisme découvert et admis à l'exclusion de tout autre par M. A. Gilbert et ses élèves. Enfin, MM. H. Triboulet, Ribadeau-Dumas et Harvier (1) ont récemment montré que la transformation de l'hydrobilirubine en urobiline se fait au niveau des 15 derniers centimètres de l'iléon, y compris la valvule iléo-cæcale et ces auteurs voient dans les nombreux amas lymphoïdes de cette région les agents de cette transformation.

MM. Marcel Labbé et P. Carrié (2) viennent de montrer que l'élimination de la stercobiline par les fèces et celle de l'urobiline par les urines suivent une marche rigoureusement parallèle : quand il y a obstruction biliaire complète il n'y a élimination ni de stercobiline ni d'urobiline ; quand l'obstruction cesse, stercobiline et urobiline reparaissent en même temps et aussitôt. L'examen coprologique peut donc nous renseigner sur l'état de la fonction biliaire, tout aussi bien qu'une analyse d'urine.

La bile déverse en outre dans l'intestin des acides biliaires, acide glycocholique et acide taurocholique, tous deux à l'état de sels de soude.

La recherche clinique de la bile dans les fèces porte sur les sels et sur les pigments biliaires.

(1) H. Triboulet, Ribadeau-Dumas. Société de biologie, nov. 1910.

(2) M. Labbé et P. Carrié. Soc. de biol., séance 27 mars 1911.

a) *Recherche des sels biliaires par la réaction de Pettenkoffer.* — Boas (1) recommande de procéder ainsi : faire dans un petit flacon un extrait alcoolique de fèces, extrait que l'on recueille par décantation. Faire ensuite évaporer l'alcool et délayer le résidu dans une petite quantité de lessive de soude. Si on ajoute au liquide ainsi obtenu un peu de sucre de canne, ou mieux 11 gouttes d'une solution de saccharose à 20 p. 100 (H. Triboulet), et qu'on le verse avec précaution sur SO_4H_2 concentré, on verra aussitôt se produire, à la surface de séparation des deux liquides, un anneau rouge très net qui caractérisera les sels biliaires.

Sa valeur séméiologique. — Comme chez l'adulte normal les acides et les sels biliaires sont rapidement résorbés dans l'intestin, leur présence dans les fèces doit être rare. Et, en fait, Boas dit n'avoir eu cette réaction qu'avec des selles pathologiques. Par contre, M. H. Triboulet (2) a montré que chez les nourrissons, normalement, on trouve dans les fèces des sels biliaires et que par suite, la réaction de Pettenkoffer positive devient chez eux un signe, un *critérium* de selle normale, suivant son expression.

b) *Recherche des pigments biliaires.* — De tous les éléments de la bile, les pigments biliaires sont ceux qui se trouvent le plus fréquemment dans les fèces, comme dans les urines, du reste, ce sont donc eux surtout qu'il faut tâcher de mettre en évidence. Cette question encore

(1) I. Boas. *Loc. citato.*

(2) H. Triboulet. Société de Biologie, 1910.

peu connue en France est depuis longtemps étudiée en Allemagne.

Entre autres méthodes nous ne retiendrons que les suivantes :

- 1° Méthode d'Ad. Schmidt.
- 2° Méthode d'Häri.
- 3° Méthode de Fleischer.
- 4° Méthode de Triboulet.
- 5° Méthode de Gilbert.
- 6° Méthode de Morel et Policard.

1° *Méthode d'Ad. Schmidt* (1). — A l'aide d'un agitateur, on mêle gros comme une fève de fèces avec une solution concentrée de sublimé. On laisse en contact jusqu'au lendemain : le liquide est devenu rose s'il y a de l'urobiline, et vert s'il y a de la biliverdine, c'est-à-dire s'il y a du pigment biliaire non transformé.

2° *Méthode de Häri* (2). — Mêler comme ci-dessus les fèces avec une solution concentrée de sublimé. Puis filtrer et ajouter du chloroforme. A la surface de séparation des deux liquides il y aura une belle teinte rose (urobiline) ou une couleur verte (biliverdine). Cette méthode est plus rapide que la précédente.

3° *Méthode de Fleischer* (3). — On met un peu de matières fécales dans un flacon ou dans un verre à réaction, on verse par-dessus quelques gouttes d'HCl (SO^4H^2 et l'acide acétique font également bien) et on laisse en contact. Le liquide, suivant sa teneur en urobiline, se co-

(1) Ad. Schmidt. *Verhandlungen des Congress. f. inn. Med.*, 1895.

(2) Häri. Cité par Boas, *loc. cit.*

(3) Fleischer. *Lerbuch der inn. Med.*, t. II, 2^e partie, p. 1160.

lorera en jaune ou en brun. Si on décante cet alcool et si on lui ajoute de la lessive de soude ou de l'ammoniaque, puis une solution de chlorure de zinc, on obtiendra, si les fèces sont riches en urobiline, une fluorescence verte intense et d'une luminosité extraordinaire, si les fèces sont pauvres en urobiline, une fluorescence faible, mais toujours lumineuse, si enfin, les fèces en sont dépourvues le liquide se teintera en rose ou en jaune rouge.

4° *Méthode d'H. Triboulet.* — « Diluer, par agitation, dans un tube contenant 10 à 15 cc. d'eau, un fragment de matières du volume d'une demi-noisette, ajouter X gouttes d'une solution de sublimé acétique (1), puis laisser reposer le tube verticalement. Dans un temps qui varie de une à douze heures, on voit se réaliser un aspect définitif variable suivant la composition intime de la selle examinée. » Le dépôt qui se forme au fond doit être rose (urobiline), ainsi que le liquide qui surnage, liquide qui doit de plus présenter un *trouble homogène*, diminuant d'intensité de bas en haut. « Quand un enfant donne un tube entièrement rose (rose tendre, fleur de pêcher), c'est qu'il a atteint le degré de relation aussi parfaite que possible entre sa fonction biliaire et sa fonction intestinale. » C'est là pour M. Triboulet le type de la selle normale; mais l'auteur fait une réserve au sujet du nourrisson jeune (quelques mois au plus) dont les matières renfer-

(1) Formule :

Eau distillée.....	100 cc.
Sublimé.....	3 gr. 50.
Acide acétique.....	1 cc.

Pour cette méthode cf. article in *La Clinique*, 7 avril 1911, et *Bull. Soc. de pédiatrie de Paris*, janvier 1911, p. 27 à 45.

ment normalement beaucoup de sels biliaires et pas ou peu d'urobiline. Dans ce cas, le dépôt sera vert et le liquide qui surnage, tout en étant trouble, comme ci-dessus, aura une coloration jaunâtre, due à la présence du chromogène de la stercobiline de MM. Gilbert et Herscher.

Cette réserve faite, il convient de regarder comme pathologique toute selle présentant à la fois un dépôt vert au fond du tube, un liquide surnageant clair et, flottant à la surface de celui-ci, un amas formé de graisses et de mucus également coloré en vert.

5° *Méthode de MM. A. Gilbert et M. Herscher* (1). — Toutes les méthodes précédentes, basées sur « l'extraction par l'eau sont très peu sensibles et peuvent laisser passer inaperçues des doses assez considérables de stercobiline. » On fait un extrait de fèces avec du chloroforme, cet extrait décanté, s'il renferme de la stercobiline, est jaune, rose ou rouge. On en fait trois parts. On ajoute à la première de l'acide azotique, le liquide se décolore alors plus ou moins complètement, puis apparaissent bientôt les teintes de la *réaction de Gmelin* (anneaux superposés vert, bleu, violet, rouge et jaune) s'il y a des pigments biliaires, pigments qu'on recherchera sur les deux autres parts. Dans l'une l'addition goutte à goutte d'une solution alcoolique d'acétate de zinc fait apparaître une fluorescence verte caractéristique de l'urobiline. Dans l'autre, l'addition de quelques gouttes d'acide azotique nitreux détermine « une teinte rose ou rouge »

(1) A. Gilbert et M. Herscher. *Bull. Soc. Biol.*, 16 nov. 1907, 7 déc. 1907, 28 déc. 1907.

La Stercobiline, in *Presse médicale*, 26 août 1908.

qui « se montre ou s'accroît suivant qu'il n'y a pas ou qu'il y a association de stercobiline ou stercobilinogène ».

6° *Méthode de MM. Morel et Policard* (1). — C'est un procédé extrêmement sensible et précis, dont voici la technique. On fait un extrait aqueux de fèces auquel on ajoute un volume égal d'alcool, on peut tout aussi bien faire un extrait alcoolique qu'on étend de son volume d'eau. On ajoute à cet extrait une pincée d'acétate de zinc en cristaux. On filtre plusieurs fois jusqu'à ce que le liquide obtenu soit clair. On ajoute à ce filtrat 1/10 de son volume de chloroforme et on agite vivement. Laisser ensuite déposer *jusqu'à ce que le chloroforme soit parfaitement clair*. C'est dans cet extrait chloroformique qu'on caractérisera l'urobiline, soit en recherchant son spectre soit mieux encore en recherchant sa fluorescence verte (à la lumière du jour ou sous un pinceau de rayons de courte longueur d'onde, condensés par un système optique). Au bout de quelques heures d'exposition au jour, tout l'urobilinogène s'est transformé en urobiline.

Valeur sémiologique de ces méthodes. — Nous avons vu plus haut que les réducteurs peuvent transformer l'hydrobilirubine en urobiline fécale et c'est ce qui se passe dès la fin de l'intestin grêle et le commencement du gros intestin, les microbes qui habitent ce dernier étant peut-être les principaux agents de cette réduction. Donc, la présence d'urobiline dans les fèces sera le fait normal et la présence des pigments non transformés sera le fait pathologique, exception faite pour le nourrisson très

(1) Morel et Policard. Soc. méd., Hôp. de Lyon, 24 janv. 1911.

jeune. Quelle que soit la méthode choisie, nous arriverons au même résultat : la mise en évidence de l'élément pathologique, l'hydrobilirubine.

Il faut retenir chez l'adulte :

1° Que la présence d'urobiline dans les fèces indique l'état normal, le bon fonctionnement du tractus digestif et plus particulièrement de la sécrétion biliaire;

2° Que la présence de l'hydrobilirubine, surtout accompagnée de résidus alimentaires et de mucus en petits flocons, dénote un état inflammatoire de l'intestin grêle (Schorlemmer) (1) ;

3° Que l'absence de tout pigment biliaire (hydrobilirubine et urobiline) prouve d'une façon absolue l'arrêt de l'écoulement de la bile.

La méthode de M. Triboulet, peu pratique pour ce qui regarde l'adulte (car, de l'avis même de son auteur, elle exige un régime composé exclusivement de lait et d'hydrocarbonés et suivi pendant au moins six jours) est appelée à rendre de grands services lorsqu'il s'agit d'enfants en bas âge, dont l'alimentation est purement lactée ou lacto-végétarienne : elle permet rapidement, à la seule inspection d'un tube, de dire si, oui ou non, on a affaire à un état pathologique, état dont cette réaction seule ou associée à d'autres moyens d'investigation, indiquera la nature et l'origine.

II. RECHERCHE DES FERMENTS DIGESTIFS

Nous étudierons successivement dans ce chapitre :

a) Les méthodes d'extraction des sucs digestifs basées sur des moyens mécaniques ;

(1) Schorlemmer. *Arch. f. Verdauungskrankh.*, VI, 1900, p. 263.

b) Une méthode d'extraction des sucs digestifs basée sur des moyens physiologiques ;

c) Les méthodes basées sur la recherche d'indicateurs témoins de l'action des ferments ;

d) Les méthodes qui se proposent la recherche des ferments eux-mêmes dans les fèces.

a) *Méthodes d'extraction des sucs digestifs basées sur des moyens mécaniques.* — S'inspirant de l'examen fonctionnel de l'estomac au moyen de la sonde œsophagienne, ces méthodes sont assez nombreuses. Celle que Boas proposa en 1890 était basée sur le reflux du suc duodénal dans l'estomac que peut provoquer un vigoureux massage abdominal, manœuvre suivie immédiatement de l'évacuation à la sonde de l'estomac. Cette méthode, trop infidèle et aussi trop brutale, fut remplacée par celle de Hemmeter et celle de Kühne abandonnées à leur tour depuis l'introduction en clinique de deux méthodes inventées par Max Einhorn : celle du godet duodénal et celle de la pompe duodénale. Ces deux méthodes ont sur les précédentes l'avantage de laisser le soin du cathétérisme pylorique à la motricité stomacale, c'est-à-dire à une force naturelle.

Nous ne parlerons du godet duodénal que pour faire la remarque suivante : une fois dans l'intestin, il s'emplit bien de suc intestinal, mais, lors de son extraction au moyen du fil auquel il est appendu, il ramène du contenu stomacal en quantité variable, si bien que la recherche à laquelle on va se livrer portera non sur le suc intestinal pur, mais sur un mélange en proportions incon- nues de tous les sucs digestifs.

Pompe duodénale d'Einhorn. Technique. — La pompe duodénale proposée par Max Einhorn (1), est un instrument simple et ingénieusement combiné. Une petite olive creuse, en cuivre, perforée de trous dans une de ses moitiés, est fixée (par le pôle opposé à la moitié perforée) à un tube de caoutchouc très flexible d'un mètre de long environ sur trois millimètres de diamètre. Ce tube présente à sa surface trois marques très apparentes situées deux à 40 centimètres et à 56 centimètres de l'olive de cuivre, ces chiffres correspondant aux distances respectives qui séparent le cardia et le pylore des arcades dentaires, et une troisième marque à 75 ou 80 centimètres de l'olive, longueur qui permet à celle-ci d'entrer fort avant dans le duodénum. Ce tube est adapté à un robinet à trois voies communiquant d'une part avec une pompe aspirante en verre et d'autre part avec un petit tuyau de caoutchouc. On peut, par suite de cette disposition, aspirer le liquide intestinal et le déverser dans un verre, grâce au tuyau de dégagement. On fait donc déglutir la petite olive avec un verre d'eau, en priant le malade de ne pas serrer le tube de caoutchouc entre ses dents, ce qui empêcherait sa descente. Au bout d'une heure à une heure et demie, dit Einhorn, la petite olive est dans le duodénum, ce dont nous serons avertis par la troisième marque du tube qui se trouve alors en contact avec les dents. Pour s'en assurer, on peut avoir recours à l'exploration radiologique ou plus simplement à l'artifice suivant : faire avaler au malade un demi-verre de lait et pomper, si l'olive est encore dans l'estomac on retirera du lait, dé-

(1) Max Einhorn. *Berliner klin. Wochensch.*, 1910, n° 12 et n° 34.

layé dans un liquide acide, si au contraire elle est dans le duodénum on retirera un liquide d'une couleur jaune or (à cause de la présence de la bile) à réaction alcaline. Comme le tube peut s'enrouler sur lui-même et par suite ne pas franchir le pylore, il faut, recommande l'auteur, retirer un peu le tube, injecter un peu d'eau et d'air et attendre que le pylore soit franchi : il peut être utile de recourir à cette manœuvre plusieurs fois de suite.

Lorsqu'on est sûrement dans le duodénum, on pompe une certaine quantité de suc intestinal et c'est sur ce suc que l'on recherchera le pouvoir diastasique par les méthodes classiques de digestion artificielle, méthodes que nous allons résumer rapidement.

1° *Recherche de l'amylase.* — En quelques secondes une goutte de suc pancréatique de fistule, transforme un empois d'amidon (à 40°) en un liquide clair ne se colorant plus en bleu par l'iode, mais réduisant la liqueur de Fehling : l'amidon est transformé en dextrine et en maltose, les ferments amylolytiques du pancréas, de la salive et de l'orge germée ayant une action identique. On prépare donc un empois d'amidon en faisant bouillir 4 gr. d'amidon dans 100 cc. d'eau distillée. Quand il est refroidi on ajoute environ 1 cc. de suc intestinal et on met dans une étuve à 37° pendant vingt minutes environ. Une partie de l'empois d'amidon sera alors clarifiée : on la décantera et dans ce liquide on mettra le sucre en évidence par la liqueur de Fehling. Le dosage du sucre formé n'est pas nécessaire en clinique.

2° *Recherches de la stéapsine ou lipase.* — Cette recherche est impossible, puisqu'on n'agit pas sur du suc

pancréatique pur, mais sur le suc entéro-pancréatico-biliaire. On pourrait, à la rigueur, essayer de mesurer le pouvoir lipasique de cet ensemble, mais la méthode de la monobutyryne et surtout celle de Cl. Bernard employant une émulsion stable d'huile d'olive dans l'eau sont trop compliquées pour être applicables en clinique (1).

3° *Recherche de la trypsine.* — On sait que le suc pancréatique pur renferme une protrypsine sans action protéolytique et que ce proferment ne devient de la trypsine que sous l'action de l'entérokinase. Un trouble tryptique peut donc tenir non seulement au pancréas mais, dans une certaine mesure aussi à l'intestin. Cette remarque faite, on recherchera la trypsine par les mêmes méthodes que celles employées pour la recherche de la pepsine. De toutes, celle de Mette est la plus simple.

Procédé de Mette. — On emploiera trois ou quatre tubes de 1 à 2 millimètres de diamètre remplis de blanc d'œuf coagulé par la chaleur et longs de 1 centimètre, qu'on placera dans 10 cc. d'eau distillée, à laquelle on aura ajouté 1 centimètre de suc intestinal. On portera le tout à l'étuve à 37° pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, on mesurera la longueur d'albumine dissoute dans chaque tube et on fera la moyenne. En appliquant la loi de Borissow (surtout bien étudiée en France par M. Linossier), il suffira d'élever au carré la longueur de l'albumine dissoute pour avoir, à une constante près, la quantité de trypsine contenue dans le suc examiné. En

(1) Voir A. Morel, *Précis de technique à l'usage des laboratoires médicaux*, p. 762-763.

général, en clinique, il suffit de constater la digestion de l'albumine, sans qu'il soit nécessaire de doser le ferment.

Valeur sémiologique de cette méthode. —¹ M. R. Gaultier dit (1) que la plus grosse difficulté dans l'emploi de la pompe duodénale lui a semblé être l'introduction de « ce tube de caoutchouc mince et très flexible ». Il dit en outre que cette difficulté peut être tournée en s'aidant du tube de Faucher pour pousser l'olive jusque dans l'estomac. A la clinique du professeur J. Teissier nous avons pu, avec M. le professeur agrégé A. Cade, nous servir de la pompe duodénale d'Einhorn. Il ne nous a pas semblé que ce temps de l'opération fut particulièrement délicat : le cheminement de l'olive le long de l'œsophage, bien que s'accompagnant d'une gêne réelle, mais très supportable, s'est toujours fait spontanément par les seuls efforts de déglutition du patient. Une fois dans l'estomac, l'olive est bien tolérée. Par contre, le temps qui nous a paru le plus délicat, c'est le passage de l'olive à travers le pylore.

Nous avons deux malades chez lesquels nous n'avons pu obtenir la pénétration de l'olive dans le duodénum, même, pour l'un d'entre eux, après plus de trois heures de tentatives.

Cette restriction faite au sujet d'un échec possible, il convient de reconnaître que cette méthode peut donner de précieux renseignements : elle seule, en effet, nous donne du suc intestinal suffisamment pur et nous permet la recherche non seulement du suc pancréatique (il est vrai, mêlé au suc entérique, c'est-à-dire sensibilisé par l'entérokinase), mais encore celle de la bile.

(1) R. Gaultier. *Presse médicale*, n° du 27 mai 1911.

Nous avons dit qu'il fallait pomper une certaine quantité de ce suc intestinal. Max Einhorn n'a pas indiqué par quel moyen on pourrait en obtenir la plus grande quantité possible. Mais si nous songeons aux travaux de Pawlow et de ses élèves, nous nous rappellerons que le début de l'activité sécrétoire des glandes digestives est en rapport avec l'entrée des aliments dans l'estomac. Par ses belles expériences du 14 février et du 5 mars 1896, ce physiologiste a montré (1) que le maximum d'activité sécrétoire pour le pancréas a lieu *trois heures* après l'ingestion d'un repas de 600 cc. de lait.

Nous proposons, par suite, comme ligne de conduite, la méthode suivante : une heure environ après un repas d'épreuve composé de lait, nous ferons déglutir l'olive de cuivre de l'appareil ; nous laisserons le tout en place jusqu'à la troisième heure (heure à laquelle le passage de l'olive dans le duodénum sera toujours réalisé, sauf les cas exceptionnels mentionnés ci-dessus) et ce n'est qu'à ce moment qu'il conviendra de retirer le suc intestinal.

Nous concluons, donc, que cette méthode devra être employée d'une façon systématique et qu'il n'y aura lieu de s'adresser aux méthodes suivantes que lorsque celle-ci aura échoué à plusieurs reprises.

b) *Méthode d'extraction des sucs digestifs basée sur des moyens physiologiques.* — Contejean (2) avait montré en 1894 la possibilité du reflux dans l'estomac du suc duodénal après l'ingestion abondante de graisses. Bol-

(1) J.-P. Pawlow. *Le travail des glandes digestives*, Paris, 1901. Traduction V. Pachon et I. Sabrazès.

(2) Contejean. *Archives de physiologie*, vol. 26, 1894.

direw (1) a établi qu'il s'agissait là d'un phénomène constant toutes les fois que l'estomac contenait des graisses en assez grande quantité. Pawlow (2) a montré d'autre part que les aliments gras sont un véritable excitant de la sécrétion pancréatique et augmentent surtout la teneur du suc en ferment saponifiant. C'est sur ces données physiologiques qu'est basée la méthode proposée par Volhard et Faubel pour l'étude du suc pancréatique.

Méthode de Volhard (3). — On donne au malade 200 cc. d'huile d'olive à l'aide de la sonde pour éviter la répugnance, et on le fait mettre dans le décubitus latéral gauche pour favoriser la régurgitation duodénale. On fait un nouveau sondage une demie ou trois quarts d'heure après et on retire un liquide contenant de l'huile, du suc gastrique et du suc intestinal. C'est dans cet ensemble complexe que l'auteur recherche la trypsine à l'aide d'une solution de caséine, d'après une méthode assez délicate. Or, on sait que les acides minéraux libres, même en quantité très faible (comme c'est généralement le cas dans le suc gastrique) suppriment complètement l'action de la trypsine ; ces mêmes acides combinés aux albuminoïdes ont une influence semblable s'ils sont très abondants. Aussi a-t-on de meilleurs résultats si on alcalinise *in vivo* le suc gastrique en faisant prendre au malade deux cuillerées à café de magnésie calcinée, l'une un quart d'heure avant l'ingestion de l'huile, l'autre un quart d'heure avant son extraction.

(1) Boldirew. *Pflüger's Arch.* 1908, vol. 121, p. 13.

Zentralblatt f. die gesamte Phys. u. Path. des Stoffwechsels, 1908.

(2) Pawlow. *Loco citato*.

(3) *Münch. med. Wochensch.*, 26 févr. 1907.

Malgré tout, cette méthode trop compliquée pour devenir pratique, trop brutale (deux tubages coup sur coup) pour être acceptée volontiers des malades ne semble pas avoir donné, jusqu'ici du moins, des résultats bien utiles (1).

c) *Méthodes basées sur la recherche d'indicateurs témoins de l'action des ferments.* — Avant toute autre, il conviendrait de placer ici l'épreuve des noyaux d'Ad. Schmidt, basée sur l'action du suc pancréatique sur les nucléoprotéides, mais comme cette méthode a une technique essentiellement microscopique, c'est au moment de l'examen microscopique des fèces qu'il en sera question.

1° *Epreuve du salol et de la kératine.* — Nous avons vu que le suc pancréatique, grâce à sa lipase ou stéapsine, peut dédoubler les éthers : c'est pourquoi il dédoublera le salol $C^{13}H^{10}O^3$, qui est un éther phénol-salicylique, en phénol et acide salicylique. Ce dernier se retrouve dans l'urine à l'état d'acide salicylurique facilement décelable par II ou III gouttes de perchlorure de fer qui donnent alors une teinte violette caractéristique. Ce salol est administré à la dose de 1 à 2 grammes sous forme de capsules kératinisées. Chez l'individu normal, l'acide salicylurique est décelable dans l'urine d'une à deux heures après l'ingestion du salol et son élimination dure de vingt-cinq à vingt-huit heures. Ce procédé proposé d'abord pour rechercher la motricité de l'estomac par von Nencki,

(1) C'est aussi l'avis de divers auteurs, notamment celui de Carl Klieneberger, in *Mediz. klin. Wolck.*, I, 1910, et de MM. A. Mathieu et J.-C. Roux, in *Pathologie gastro-intestinale*, 3^e série, 1911.

puis par Ewald et Siewers, l'a été ensuite pour la recherche et la mise en évidence de l'activité lipasique du pancréas par Ewald et surtout par Sahli.

La kératine employée pour la confection de ces capsules est le résidu d'une digestion peptique artificielle de substances comme la corne, les os râpés, les plumes, résidu qui est insoluble dans les acides et très soluble dans les alcalins : on voit de suite que l'enrobage à la kératine d'une substance, soustrait celle-ci à l'action de la digestion gastrique, comme l'ont en particulier montré MM. Barjon et Philippe (1). Le salol ne sera donc mis en liberté que dans le duodénum où le suc pancréatique le dédoublera : un retard dans ce dédoublement permettrait de penser à une diminution de l'activité de la sécrétion pancréatique, l'absence de dédoublement serait l'indice de la suppression de cette sécrétion.

Valeur séméiologique de cette épreuve. — Une cause d'erreur fréquente et sur laquelle on n'a pas encore insisté, tient à ce fait que des capsules de fabrication un peu ancienne traversent facilement le tube digestif sans être attaquées. Nous avons pu retrouver dans les fèces des capsules entières dont la surface était à peine dépolie par l'action des sucs digestifs : on voit combien dans ce cas l'absence d'acide salicylurique dans l'urine perd toute espèce de valeur séméiologique. Cette recherche dans les fèces des capsules non attaquées, que nous pratiquons, a-t-elle été jamais faite par les auteurs ? Cette grossière cause d'erreur méritait bien d'être signalée ici.

(1) Barjon et Philippe, Soc. méd. des Hôp. de Lyon, 31 mai 1904,

Dans le cas de dissolution parfaite de la kératine dans l'intestin, l'épreuve du salol a-t-elle une valeur réelle ? M. R. Lépine (1) lui accorde quelque crédit. Pourtant, M. Gley a montré que les chiens privés de pancréas dédoublent aussi bien le salol que les animaux témoins. Et à cela quoi d'étonnant si l'on songe que MM. Nobécourt et P. Merklen (2) ont mis en évidence l'existence d'un ferment dédoublant le salol dans divers organes et même dans certains laits (celui de femme et celui de chienne). Ces auteurs ont montré notamment que ce ferment, très abondant dans le suc et le tissu pancréatiques, se trouve également dans la bile, les muqueuses gastrique et intestinale, le tissu hépatique, etc. Le dédoublement du salol ne saurait donc tenir à l'action du pancréas seul. Etant donné le nombre des facteurs qui peuvent intervenir dans ce dédoublement, le salol doit presque toujours être dédoublé. En effet, le résultat négatif de l'épreuve semble impossible en dehors de la cause d'erreur signalée plus haut ou d'une lésion rénale empêchant l'élimination de l'acide salicylurique (voir à l'épreuve suivante quelques explications complémentaires sur ce dernier point). Quant au résultat positif il ne saurait avoir aucune signification, car le dédoublement du salol dans le tube digestif est un fait banal pouvant se produire par les mécanismes les plus divers.

Pour ces raisons cette épreuve qui jouit encore de l'estime de bon nombre de cliniciens ne saurait être recommandée.

(1) R. Lépine. *Semaine médicale*, 1^{er} avril 1908.

(2) Nobécourt et Prosper Merklen. *Soc. de Biol.*, séance du 9 fév. 1901.

2° *Epreuve de l'iodoforme et du glutoïde.* — L'épreuve de l'iodoforme proposée par Fleischer est basée sur ce fait que l'iodoforme CHI_3 ou méthane triiodé n'est pas décomposé par le suc gastrique, mais seulement au niveau du duodénum, où une partie de l'iode est mise en liberté, iode qui passe dans l'urine et la salive à l'état d'iodure où on peut le déceler par addition de chloroforme et de III à V gouttes d'acide azotique. Dans ces conditions l'iodure est décomposé, l'iode libéré se dissout dans le chloroforme en lui communiquant une teinte rose violet caractéristique. Pour mettre tout à fait l'iodoforme à l'abri de l'action du suc gastrique, Sahli le fait enfermer dans de petites capsules de glutoïde (1) qui en contiennent 0 gr. 15 chacune. On en fait avaler une ou deux le matin à jeun au malade : le premier repas ne devant être pris que quatre heures après. On recueille la salive toutes les heures jusqu'à la dixième ou quinzième heure et plus tard même, si l'iode n'a pas encore apparu. Chez l'homme normal on trouve l'iode dans la salive au bout d'une heure et demie à deux heures. Tout retard dans l'apparition de l'iode deviendrait un signe de diminution de l'activité sécrétoire du pancréas, retard qui donnerait en quelque sorte la mesure de cette diminution.

Valeur sémiologique de cette épreuve. — Cette épreuve est entachée d'un certain nombre de causes d'erreur. D'abord, la capsule pourra séjourner longtemps dans un estomac très dilaté et atone, d'autant plus longtemps, du

(1) Cette enveloppe de gélatine durcie par le formol résisterait, d'après les expériences de Sahli, douze heures à l'action du suc gastrique et serait au contraire très rapidement soluble dans le suc pancréatique.

reste, que la rétention gastrique sera plus marquée. Ensuite l'élimination de l'iode ne se fait pas d'une façon mécanique, elle suppose l'intervention des épithéliums sécréteurs des glandes salivaires ou des reins et les retards observés dans cette élimination peuvent être pour une bonne part le fait de ces épithéliums. D'autre part, il semble impossible d'obtenir des capsules de fabrication absolument identique : des différences sensibles dans l'heure de l'apparition de l'iode peuvent simplement tenir à la dureté différente des capsules employées. Divers auteurs, entre autres Sahli (1), Fromme (2), Galli (3), Delachaux (4), Wallenfang (5) ont montré que la réaction rapidement positive implique un pancréas sain, mais qu'une réaction tardivement positive ou négative n'a aucune valeur séméiologique, ce qui diminue énormément la portée de cette épreuve. Enfin, dans les cas de diarrhée où le péristaltisme intestinal est exagéré il peut ne pas y avoir dissolution de la capsule, le contact de celle-ci avec les sucs digestifs ayant été trop court (Bard) (6).

3° *Epreuve de l'iodipine.* — L'iodipine est une combinaison d'iode avec l'huile de sésame renfermant 10 p. 100 d'iode. Cette substance ne serait pas attaquée par l'action, même prolongée, du suc gastrique (Winternitz), seule la lipase pancréatique, dédoublant l'huile, mettrait l'iode en liberté, iode qui absorbé par l'intestin, se re-

(1) Sahli. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, 1898, LXI, p. 5-6.

(2) Fromme. *Münch. med. Wochens.*, 1901, n° 15.

(3) Galli. *Gazetta degli ospedali*, 1904, n° 46.

(4) C. Delachaux. Thèse de Lausanne, 1901.

(5) K. Wallenfang. Thèse de Bonn, 1903.

(6) Bard. *Les examens de laboratoire*, p. 597.

trouverait dans l'urine et la salive. Winkler et Stein, qui ont préconisé cette épreuve, font prendre au malade un quart d'heure ou une demi-heure après le déjeuner du matin une cuillerée à café d'iodipine contenant 0 gr. 35 d'iode.

Valeur séméiologique de cette épreuve. — Nous avons vu que l'on n'était pas en droit de considérer le dédoublement des graisses comme le fait du pancréas seul. De plus, ici, intervient, comme pour l'épreuve de l'iodoforme, le travail des épithéliums sécréteurs du rein et des glandes salivaires, facteur que l'on ne saurait négliger.

4° Autres épreuves. — On a proposé encore un certain nombre d'autres indicateurs comme l'iodure de potassium, par exemple. Nous n'en parlerons pas ici, car ils ne sauraient donner de renseignements bien précis. En effet, en plus des critiques faites aux méthodes précédentes et qui leur sont applicables également, ces indicateurs présentent une cause d'erreur capitale sur laquelle M. Linossier (1) vient d'attirer l'attention. Les substances comme la kératine, le gluten, la gélatine formolée, employées comme enveloppes, ont l'inconvénient de se laisser traverser rapidement par les corps solubles comme l'iodure de potassium (phénomène qui n'a pas lieu avec les corps insolubles comme l'iodoforme ou le salol) si bien que ces substances peuvent diffuser dans l'estomac, sans que la capsule soit digérée. Dans ces conditions on peut trouver la réaction de l'iode dans l'urine ou dans la salive, sans que le pancréas ait eu à intervenir.

(1) Linossier. *Bull. de la Soc. méd. des Hôp.*, 13 avril 1911.

d) *Méthodes qui se proposent la recherche des ferments eux-mêmes dans les fèces.* — Nous ne nous occuperons ici que des méthodes suivantes :

1° Méthodes recherchant l'amylase ;

2° Méthodes recherchant la trypsine.

1° *Méthodes recherchant l'amylase fécale.* — De tous les ferments qui peuvent se trouver dans les fèces, c'est certainement l'amylase qui a été le plus souvent cherchée, probablement à cause de la facilité qu'il y a à la mettre en évidence par l'empois d'amidon.

α) *Méthode de MM. Enriquez, Ambard et Binet (1).* — A la suite de l'étude présentée à la Société de Biologie le 18 février 1907 par MM. Ambard, Binet et Stodel, sur le dosage de l'amylase fécale, MM. Enriquez, Ambard et Binet ont préconisé une méthode clinique d'examen de l'activité pancréatique, dont voici la technique d'après M. G. Durand (2).

« 1° Pour obtenir la quantité maximum de ferment, que l'on sait peu abondant dans les matières moulées (Léo, von Jaksch), et pour éviter la résorption dans l'intestin, les auteurs de la méthode purgent le malade à jeun (eau-de-vie allemande, 20 gr., ou sulfate de soude, 50 gr.) ; avant et après la purge, le sujet prend du lait (un litre et demi en tout) qui est destiné à annihiler l'action destructrice de la trypsine sur l'amylase (action empêchante de l'albumine naturelle sur la trypsine) ; pour obvier à la destruction du ferment par les microbes, les fèces sont recueillies sur un bloc de glace.

(1) Enriquez, Ambard et Binet. *Sem. méd.*, 13 janv. 1909.

(2) Gaston Durand. Thèse, Paris, 1909-1910.

Examen fonctionnel du Pancréas, in *Progrès médical*, 3 déc. 1910.

« 2° Les fèces sont uniformément diluées à 20 litres (1 cc. ou 2 cc. de fèces pour 19 ou 18 cc. d'eau), ce qui, d'une part, est nécessité par la très grande richesse des matières liquides en ferment, d'autre part, permet de respecter les conditions mêmes du dosage (pour qu'il y ait un rapport entre la quantité de ferment et la quantité de sucre formé aux dépens de l'amidon, il faut que la digestion n'ait pas transformé plus de 1/10° de l'amidon).

« 3° L'épreuve de digestion proprement dite se fait en ajoutant à 50 cc. d'une solution d'empois d'amidon à 1 p. 100 acidifiée à 2 p. 100 avec HCl n/10 (activité maxima d'amylase en milieu légèrement acide), 1 cc. de la dilution des fèces à 20 litres, non filtrées. On porte au thermostat à eau à 39°5. Au bout d'une demi-heure on arrête la digestion par 3 gouttes de NaOH, et on dose le sucre formé. »

Valeur sémiologique de cette méthode. — Cette méthode, qui semble très rigoureuse, n'a qu'un seul défaut, sa complication et par suite, quelle que soit sa valeur scientifique, elle ne saurait entrer dans le domaine de la pratique journalière.

β) *Méthode d'A. Fedeli et G. Romanelli* (1). — On sait depuis les recherches de MM. G.-H. Roger et Simon (2) que la salive perd tout pouvoir amylolytique au contact du suc gastrique, mais qu'elle peut récupérer ce pouvoir (après neutralisation du suc gastrique) par l'adjonction d'une trace de salive fraîche ou de suc pancréatique. C'est sur cette réactivation possible de la ptyaline inacti-

(1) A. Fedeli et G. Romanelli, *Riforma méd.*, 20 sept. 1909.

(2) G.-H. Roger. Voir « Alimentation et digestion ».

vée qu'est basée cette méthode. On traite 1 cc. de salive du sujet en examen par 5 cc. d'une solution d'HCl à 2,5 p. 100 (ou mieux encore 5 cc. de suc gastrique). On agite vivement et on laisse en contact 30 minutes environ. On neutralise ce liquide par 4 cc. d'une solution de carbonate de soude à 1 p. 100 et on ajoute 20 cc. d'un empois d'amidon à 10 p. 100. On place le tout dans une étuve à 37° pendant deux heures, durant lesquelles il faudra agiter souvent le liquide. S'il s'est formé un peu de sucre (toujours en quantité très faible) on le dosera. On ajoute alors au liquide une dilution au tiers de fèces fraîches, on reporte à l'étuve pendant douze heures durant lesquelles il faudra à nouveau agiter le mélange de temps en temps. On recherchera à ce moment le sucre formé et on le dosera. La différence entre les deux dosages donne la mesure de l'activité fonctionnelle du pancréas.

Valeur sémiologique de cette méthode. — Cette méthode peut donner des résultats négatifs en dehors de toute affection pancréatique, si on ne prend pas soin de purger le malade avec 40 grammes de sulfate de soude, comme il est recommandé de le faire dans la méthode précédente. Par ailleurs, cette méthode très scientifique comme principe et comme technique ne peut être employée d'une façon courante à cause de sa complication (1).

2° *Méthodes recherchant la trypsine fécale.* — Rappelons que Léo (2) n'a jamais pu mettre la trypsine en évi-

(1) Parmi les méthodes récentes proposées pour rechercher l'analyse fécale, nous pourrions encore citer la méthode également trop compliquée de Wohlgemuth. *Berlin. klin. Wochensch.*, 1907, n° 2, et 1910, n° 3.

(2) Léo. *Diagnostik der Krankheiten der Bauchorgane*, 2^e édition, 1895, p. 348.

dence dans les fèces des adultes normaux, mais par contre il l'a toujours trouvée dans les cas de diarrhée. Pour avoir de la trypsine, il sera donc bon de créer chez le malade en examen une diarrhée aiguë par l'emploi d'un purgatif. Parmi les nombreux procédés proposés pour arriver à déceler la trypsine dans les fèces, nous ne retiendrons que les suivants.

α) *Méthode de M. H. Schlecht* (1). — Müller et Kaufmann (2) avaient montré qu'on peut déceler la trypsine dans les fèces à l'aide de plaques de sérum coagulé. Schlecht reprenant ces recherches en tira une méthode d'examen de la fonction tryptique du pancréas. Voici comment il procède : le matin à jeun on vide l'intestin du malade par un lavement (à la glycérine de préférence), puis on lui fait prendre un repas d'épreuve et au bout de deux heures on lui administre un purgatif assez énergique. Les matières fécales obtenues seront neutralisées à la soude à 1 p. 1000, si elles sont fortement acides, puis triturées avec de la glycérine et enfinensemencées, à l'aide d'un fil de platine, sur des plaques de sérum coagulé. On met ces plaques dans une étuve à 55° ou 60° pendant vingt-quatre heures (3). Si les fèces contiennent de la trypsine il y aura une liquéfaction du sérum autour des points ensemencés. Ce phénomène ferait défaut quand la trypsine est absente des fèces. En effet, Schlecht dans ses expériences à la clinique médicale de Breslau

(1) M.-H. Schlecht. *Münch. med. Wochensh.*, 7 avril 1908.

(2) Müller et Kaufmann. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, 1908. XCII, 3-4.

(3) Cette haute température entrave le développement des bactéries qui pourraient, grâce à leurs diastases, simuler une digestion tryptique.

aurait toujours obtenu la digestion du sérum chez les sujets sains tandis que cette digestion aurait fait défaut dans un cas de cancer oblitérant le canal pancréatique.

Valeur séméiologique de cette méthode. — Ce n'est pas sur ce seul cas observé qu'il est possible de se faire une opinion, mais cette méthode mérite d'être étudiée, la simplicité de sa technique la recommandant particulièrement à l'attention des cliniciens.

β) Méthode de Gross (1). — On sait que la caséine mise en présence de la trypsine est transformée en caséose, décelable dans ses solutions par l'acide acétique. C'est sur cette propriété que repose la méthode de Gross, dont voici la technique. On dilue une partie de fèces fraîches (de préférence des fèces dues à une purgation) dans trois parties d'une solution de soude à 1 p. 1000, on filtre, puis on ajoute 100 cc. d'une solution renfermant 0 gr. 50 de caséine par litre. On place le tout dans une étuve à 37°. De temps en temps, on recherche dans le liquide s'il s'est formé de la caséose en le traitant par de l'acide acétique à 1 p. 100. Carl Klieneberger (2), qui a bien étudié cette méthode à la clinique du professeur Lichteim (Königsberg) la recommande comme une méthode simple et sûre. Dans les cas de pancréas sain, il y aurait toujours formation de caséose, dans les cas de troubles de la fonction pancréatique, la caséine ne serait pas transformée.

Valeur séméiologique de cette méthode. — On sait que la présence d'albumines endogènes (mucus, sang,

(1) Gross, *Med. klin. Wochensch.*, janvier 1910, p. 92.

(2) Klieneberger, *Med klin. Wochensch.*, 16 janvier 1910.

pus) entrave et arrête l'action tryptique du suc pancréatique, d'où il peut résulter une non-digestion de la caséine sans que le pancréas soit en cause. Mais ces diverses substances sont faciles à mettre en évidence, et toutes les fois qu'on sera en présence d'un résultat négatif, il faudra rechercher les albumines endogènes avant de conclure à un trouble pancréatique. Cette restriction faite, on doit considérer la méthode de Gross comme le procédé le plus simple pour arriver à mettre la trypsine en évidence dans les fèces : il faudra donc le plus possible y avoir recours en clinique.

C. — Recherche des corps se trouvant accidentellement dans les fèces.

Sous ce titre nous n'exposerons que les méthodes se proposant la recherche du sang et de sa matière colorante. Il conviendrait d'y ajouter la recherche des calculs et concrétions qu'on peut trouver dans les fèces. Mais cette recherche purement chimique, nécessitant l'emploi de nombreux réactifs, ne sera pas traitée ici. Disons simplement que cette question a été particulièrement bien étudiée par Denigès, qui a proposé une technique claire et simple, technique que l'on trouvera exposée en détail dans le précis de diagnostic de MM. Guiart et Grimbert.

RECHERCHE DU SANG ET DE SA MATIÈRE COLORANTE

Le sang dans les fèces peut se présenter, comme nous l'avons vu lors de l'examen macroscopique, sous deux aspects différents : ou bien il s'agit de sang rutilant,

rouge, provenant d'une hémorragie située dans la portion terminale du tube digestif, ou bien il s'agit de sang en partie digéré, donnant aux fèces l'aspect connu en clinique sous le nom de mélæna, provenant d'une hémorragie très importante située haut dans le tube digestif.

Mais ce ne sont pas là les seules hémorragies qu'il est utile, sinon urgent, de déceler, les hémorragies occultes ont elles aussi une importance énorme. Cette importance a été bien mise en lumière par les divers auteurs qui ont étudié la réaction de Weber : ce furent en particulier après Boas, Benedict et Schmidt, MM. A. Mathieu, J.-C. Roux, Cestan, Cade et Garin, Bèque pour ne citer que les principaux d'entre eux.

La recherche des hématies dans les fèces n'a jamais donné de résultats pour des raisons que nous exposerons lors de l'examen microscopique. La réaction des cristaux d'hémine ne donne aucun résultat avec les fèces, sans qu'on en sache la raison, dit Boas.

La recherche spectroscopique, méthode vraiment scientifique et rigoureuse, est trop compliquée, partant inutilisable en pratique.

Restent donc les réactions chimiques proposées par divers auteurs pour déceler les plus minimes traces de sang.

a) *Réaction de Weber* (1). — Délayer dans un verre à pied, gros comme une noix de matières dans de l'eau jusqu'à consistance semi-liquide, ajouter alors environ un tiers d'acide acétique et mêler avec un agitateur en

(1) H. Weber. *Berlin. klin. Wochensch.*, 1893, n° 19.

verre. Faire couler sur les parois du verre quelques centimètres cubes d'éther et remuer le tout doucement pour éviter de faire une émulsion de matières dans l'éther : par ce procédé, l'hématine acide formée passe dans l'éther. Quand cette manipulation a été bien faite, l'éther reste limpide tout en devenant plus ou moins coloré en jaune : une couleur brun rougeâtre permet de penser déjà à la présence de sang en abondance. On décante cet éther soigneusement pour éviter d'entraîner des particules solides ; si cela se produisait cependant, il suffirait de filtrer. On prend alors 2 cc. environ de cet éther, on ajoute une égale quantité de teinture de gaiac et quelques gouttes d'eau oxygénée. On agite le mélange : on le voit virer au bleu très rapidement lorsqu'il y a du sang dans les fèces, par formation de bleu de gaiac, coloration bleue qui finit par disparaître au bout d'un moment. Cette couleur bleue peut être plus ou moins foncée ; lorsqu'elle est très claire elle donne avec la couleur jaune de l'extract éthéré et de la teinture de gaiac une teinte verte plus ou moins franche, vert sale en général. On ne considère comme réaction positive que la couleur bleue, la couleur verte étant regardée comme une réaction douteuse, et la couleur jaune comme une réaction négative. Les auteurs ont l'habitude de faire extemporanément la teinture de gaiac : il est préférable, à notre avis, de préparer cette teinture quelque temps d'avance, en laissant trois ou quatre jours de la poudre de gaiac en contact avec de l'alcool à 90°, la teinture ainsi préparée étant encore plus sensible. Par contre, une teinture trop vieille (quelques mois) doit être rejetée.

Rossel a proposé de remplacer la teinture de gaiac par

de la teinture d'aloès, qui donne une coloration rouge franc en présence du sang. La sensibilité de cette réaction serait la même qu'avec le gaïac.

Technique personnelle. — Nous recommandons, pour la recherche du sang par la réaction de Weber, d'avoir recours au modus faciendi suivant qui augmente la sensibilité de la réaction. Procéder comme ci-dessus pour faire l'extrait éthéré. Puis préparer dans un verre à réaction ou un tube à essai un mélange formé de deux parties de teinture de gaïac pour une partie d'eau oxygénée. Enfin, verser lentement, sur la paroi du verre ou du tube, 1 ou 2 cc. d'extrait éthéré des fèces. Les deux liquides étant de densité très différente, ils ne se mêleront pas et l'éther restera par-dessus. A la surface de séparation on verra apparaître rapidement un bel anneau bleu, dont la couleur ira en se fonçant et en se fondant par tons dégradés de bas en haut dans l'extrait éthéré. Si le sang est assez abondant tout l'extrait sera vite coloré en bleu. Si, au contraire, le sang est peu abondant, seul l'anneau existera, nettement limité en bas et fondu en haut. Dans ce dernier cas, si on agite tout le mélange, on lui voit prendre une teinte vert sale uniforme par diffusion dans un liquide jaune d'une très petite quantité de couleur bleue. Par la technique habituelle on aurait conclu à une réaction douteuse, alors que par la nôtre on a la preuve de la présence du sang par la vue de la couleur bleue, seule caractéristique.

Valeur sémiologique de cette réaction. — Cette réaction est d'une sensibilité très suffisante puisqu'elle est positive avec des selles renfermant 1/12000° de sang, sa

sensibilité peut du reste être augmentée par le petit tour de main que nous préconisons. Elle est employée partout en clinique : elle est la plus simple et la plus recommandable de toutes les réactions proposées pour la recherche du sang. Il convient de faire remarquer (et cette remarque est également applicable aux méthodes qui vont suivre) que cette réaction ne donne aucun renseignement sur l'origine du sang qui se trouve dans les fèces : ce sang pouvant provenir d'une épistaxis postérieure, d'une hémorragie gingivale, d'hémorroïdes, etc. Il conviendra de rechercher ces causes d'erreur avant de conclure à une hémorragie digestive. D'ailleurs, cette réaction n'a une réelle valeur séméiologique que si elle est positive plusieurs jours de suite. Enfin, une cause d'erreur importante et à laquelle il faut songer, c'est l'alimentation. Pour que la réaction de Weber ait toute sa valeur il faut supprimer la viande pendant quarante-huit heures avant la recherche du sang dans les fèces (Ad. Schmidt) (1).

b) *Réaction d'Adler.* — Très employée en Allemagne, cette réaction est plus rapide et plus sensible ($1/250000$) que la réaction de Weber. On met en présence 3 ou 4 cc. de fèces diluées et 2 cc. d'une solution alcoolique de benzidine et on ajoute quelques gouttes d'acide acétique : le liquide vire au vert foncé en présence de la plus petite trace de sang. L'extrême sensibilité de cette réaction peut exposer à des erreurs en décelant des quantités de sang sans valeur séméiologique : elle est du reste peu employée en France.

(1) Ad. Schmidt, *Loco citato*, p. 29.

c) *Réaction de Meyer.* — Le réactif est ici la phtaléine du phénol et la coloration que donne le sang est d'un beau rouge durable et non fugace comme le bleu de la réaction de Weber. La sensibilité de cette réaction est de $1/20000^{\circ}$ environ. On mêle à 3 cc. de fèces diluées dans l'eau un égal volume d'alcool acétique à 2 p. 100 (1), on ajoute 1 cc. du réactif de Meyer, on agite et on laisse tomber enfin III ou IV gouttes d'eau oxygénée. Le virage au rouge est instantané quand il y a du sang dans les fèces. Le réactif de Meyer se prépare de la façon suivante : porter à l'ébullition dans un ballon :

Phtaléine du phénol.....	2 grammes
Potasse anhydre.....	20 —
Eau distillée.....	100 —

ajouter :

Zinc en poudre.....	10 grammes
---------------------	------------

Le mélange se décolore lentement à l'ébullition. Filtrer le liquide bouillant lorsqu'il est complètement décoloré et le conserver dans des flacons ayant au fond un dépôt de zinc pulvérulent : la solution doit rester limpide.

Valeur séméiologique de cette réaction. — Cette réaction donne d'aussi bons résultats que celle de Weber, mais la préparation du réactif étant plus compliquée que celle de la teinture de gaïac, nous devons préférer l'emploi de ce dernier réactif.

(1) Dans la réaction de Meyer primitive, il n'était pas question d'alcool acétique. C'est M. Sardou (thèse Montpellier, 1910) qui a proposé d'ajouter cet alcool pour augmenter l'hémolyse et *ipso facto* la sensibilité de la réaction.

QUATRIEME PARTIE

EXAMEN MICROSCOPIQUE

Nous avons à plusieurs reprises, dans le cours des pages précédentes, fait allusion à l'examen microscopique des fèces, c'est dire qu'il est de toute première importance en coprologie. C'est surtout à cet examen microscopique que s'adresse R. Lynch, et la quantité de renseignements qu'il peut fournir légitime la sympathie un peu exclusive que cet auteur lui témoigne.

Pour procéder à l'examen microscopique des fèces on aura recours à la technique très simple suivante : on dépose sur une lame porte-objet une goutte d'eau dans laquelle on délaye une petite parcelle de matières, prélevée au centre de la selle avec un agitateur en verre. Ce délayage doit être fait soigneusement, de façon à obtenir une bouillie liquide aussi homogène que possible. On ajoute alors le réactif colorant, lorsque cela est nécessaire puis, après quelques secondes de contact, on met une lamelle couvre-objet (l'excès de liquide qui débordera la lamelle sera enlevé avec de petits morceaux de papier buvard) et on examine avec un objectif 4 et un oculaire 1 (ces numéros sont ceux de Leitz). Ce grossissement est très suffisant en général et il a l'avantage de permettre un examen rapide de toute la préparation.

Lorsque l'on désire examiner d'une façon plus complète un endroit déterminé, on se sert d'un objectif 7 ou 8.

Mais avant d'entrer dans le détail de l'examen microscopique des fèces, il faut poser les deux principes suivants :

1° Toute préparation devra être parcourue systématiquement dans tous les sens, cette façon de procéder pouvant conduire à la découverte d'éléments insoupçonnés, tels qu'œufs de parasites ;

2° On ne doit jamais se contenter de l'examen d'une seule préparation : chaque recherche doit porter sur plusieurs préparations différentes, faites avec des matières prélevées dans divers points de la selle.

I. RECHERCHE DES ALIMENTS INDIGÉRÉS

Nous avons vu au début de cette étude que le régime d'épreuve d'Ad. Schmidt était établi de façon à ne laisser aucun résidu soit macroscopique, soit microscopique, dans les fèces chez l'individu sain. La recherche microscopique des aliments indigérés, complément de leur recherche macroscopique, prend une grande valeur puisque la présence de résidus alimentaires est le signe d'un état pathologique.

a) *Recherche des hydrates de carbone.* — Nous savons que les hydrates de carbone, chez l'individu sain, sont bien utilisés et qu'il n'en reste aucune trace dans les selles de régime. C'est pour déceler les plus petits résidus hydrocarbonés que nous avons décrit la méthode d'Ad. Schmidt et Strasbürger et la méthode de Goiffon. Lorsque la dyspepsie hydrocarbonée est assez marquée

il est possible de mettre en évidence, dans les fèces l'amidon et les cellules de pomme de terre (seul légume qui figure dans le régime d'épreuve que nous avons choisi). On se servira pour cela du réactif de Lugol et du réactif de Hecht. Le *réactif de Lugol* (iode 1 gr., iodure de potassium, 2 gr., eau, 60 gr.) colore les grains d'amidon en bleu ou en violet foncé. Le *réactif de Hecht* (mélange à parties égales d'une solution aqueuse à 1 p. 100 de neutralroth et d'une solution aqueuse à 2 p. 100 de vert brillant) colore les parois des cellules végétales en rouge. Ces deux méthodes de coloration si simples et d'un emploi si facile compléteront les renseignements fournis par les méthodes chimiques touchant la digestion des hydrates de carbone.

b) *Recherche des graisses.* — Nous avons montré plus haut que, dans l'état actuel de la science, le dosage dans les fèces des graisses ne saurait donner des résultats exacts. Il importe cependant de ne pas négliger la recherche de la stéatorrhée qui accompagne le plus souvent, dans les conditions où nous nous plaçons (régime d'épreuve d'Ad. Schmidt) un état pathologique d'origine pancréatique ou biliaire. La stéatorrhée, lorsqu'elle est abondante, est révélée par le simple examen macroscopique des fèces, mais lorsqu'elle est discrète il faut avoir recours à une technique plus rigoureuse.

Au microscope les graisses neutres se présentent comme des gouttelettes plus ou moins volumineuses, transparentes, réfringentes, incolores ou plus souvent teintes en jaune par la bilirubine : elles fondent à la chaleur et se dissolvent dans l'éther, enfin, elles sont plus

ou moins colorables en noir par l'acide osmique suivant qu'elles contiennent plus ou moins d'oléine (la palmitine et la stéarine ne se colorant pas par l'acide osmique, Starke). Les acides gras se présentent sous forme d'aiguilles fines et courbes, soit isolées, soit réunies en amas, en étoiles, en arborisations. Les savons sont ou amorphes ou cristallisés et se présentent sous forme de masses jaunes arrondies et fissurées (savons de chaux), ou de masses rappelant des grains d'amidon entiers ou éclatés ou d'aiguilles larges et courtes (savons de magnésie). Traités par une goutte de SO^4H^2 , puis chauffés, les savons de chaux donnent naissance à des cristaux de sulfate de chaux (gypse) faciles à reconnaître (Nothnagel). La confusion ne peut être possible qu'entre les acides gras et certains savons de magnésie en forme d'aiguilles. Pour les distinguer on donnera la préférence à la méthode si simple proposée par M. G. Jacobson (1).

Cet auteur, ayant montré la grande affinité des acides gras pour les couleurs basiques d'aniline, a vu, à la suite de nombreuses recherches, que c'est l'emploi de la fuchsine phéniquée de Ziehl qui donne les meilleurs résultats. Il prépare une solution diluée de Ziehl en mettant IV à V gouttes de ce colorant dans un tube à essai plein d'eau distillée, ce qui donne un liquide rose foncé. Il suffit alors d'ajouter I ou II gouttes de liquide (réactif de Jacobson) à la préparation des fèces, de recouvrir le tout d'une lamelle et d'examiner au bout d'un instant au microscope. Les graisses neutres ne se colorent pas du tout par le Jacobson : elles apparaîtront donc comme des

(1) Grégoire Jacobson. Sur une réaction colorante des acides gras. *Presse Médicale*, 7 mars 1906.

gouttelettes incolores ou jaunes ; les savons insolubles prenant un peu le Jacobson, seront rose pâle ; les acides gras, au contraire, se colorant avec élection, auront une belle coloration rose franc. Les acides gras ainsi colorés sont acido-résistants (J. Camus et Pagniez), ce serait d'ailleurs à la présence d'une enveloppe d'acides gras que les bacilles de Koch devraient leur acido-résistance.

D'autre part, le réactif d'Hecht employé par la recherche des parois des cellules végétales permet aussi de distinguer les acides gras des savons, les premiers se colorant en rouge, les seconds se colorant en bleu vert, par ce réactif.

Valeur sémiologique de la recherche de la stéatorrhée. — Ce symptôme n'est pathognomonique d'aucun trouble, d'aucune affection en particulier : si, depuis l'observation de Kuntzmann (1820) on l'a vu souvent coexister avec des affections pancréatiques, par contre, nombre d'auteurs, Oser, Ancelet, Litten, Müller entre autres, ont noté son absence dans des affections pancréatiques. Enfin, Nothnagel, Gerhardt, Müller ont pu voir ce symptôme, en dehors de toute lésion pancréatique, dans des cas d'oblitération des conduits biliaires.

Tout ce qu'il faut retenir, c'est qu'avec le régime de Schmidt on ne trouve pas de graisses dans les préparations microscopiques de fèces ou, si l'on en rencontre, c'est en quantité insignifiante (sous forme de savons). Dès l'instant qu'on en voit dans toutes les préparations, il y a stéatorrhée. Si l'on songe que la bile agit surtout sur l'absorption des graisses, en dissolvant les acides gras, et que le suc pancréatique agit surtout, par sa stéa-

psine, sur le dédoublement de ces graisses (cela de concert du reste avec les autres lipases digestives), on voit que dans le cas de déficit biliaire il y aura dans les préparations des gouttelettes de graisse neutre ainsi que des savons et des acides gras, et, dans le cas de déficit pancréatique, il y aura surtout des gouttelettes de graisse neutre et très peu de savons et d'acides gras; dans le premier cas, il n'y aura que stéatorrhée, dans le second cas, il y aura à la fois stéatorrhée et hypostéatolyse, suivant l'expression de Hallion. Cette distinction toute théorique entre le déficit biliaire et le déficit pancréatique n'a rien d'absolu, car on peut trouver de l'hypostéatolyse dans les cas d'obstruction biliaire en dehors de toute affection du pancréas (F. Rathery).

En face du symptôme stéatorrhée on ne sera autorisé à songer au pancréas que lorsqu'on aura éliminé toutes les causes biliaires ou intestinales qui peuvent entraîner ce symptôme.

c) *Recherche des albuminoïdes.* — Dans les cas pathologiques les résidus de viande se trouvant dans les fèces peuvent être représentés par du tissu conjonctif ou par du tissu musculaire. On peut aussi trouver, dans les fèces, de la caséine non digérée, cela étant particulièrement important chez le nourrisson. Nous étudierons donc ici :

- 1° La recherche du tissu conjonctif.
- 2° La recherche du tissu musculaire.
- 3° La recherche de la caséine.

1° *Recherche du tissu conjonctif.* — Dans une selle normale il arrive fréquemment que l'on trouve à l'examen

macroscopique et surtout microscopique de petites quantités de tissu conjonctif non digéré : cette constatation banale n'a aucune valeur séméiologique. Mais si le tissu conjonctif devient abondant, sa constatation prend une importance capitale. On sait que l'extirpation de l'estomac, réalisée en partie sur le chien par M. Czerny et par MM. Pachon et Carvallo, et totalement sur le chat, par ces deux derniers auteurs, a montré que les vomissements alimentaires fréquents au début devenaient rares au bout de quelque temps, que l'animal reprenait son poids, que les fèces étaient normales et que la digestion était bonne pour toutes les substances, sauf pour les tendons et les aponévroses. L'estomac seul peut donc digérer le tissu conjonctif et les fibres élastiques crus, le pancréas ne pouvant digérer ces tissus qu'une fois cuits. Ad. Schmidt a insisté sur la présence de tissu conjonctif dans les fèces, dans les cas de trouble fonctionnel de l'estomac, et c'est pour pratiquer régulièrement cette recherche qu'il recommande dans son régime de donner la viande *en partie crue*.

Il sera toujours facile, au microscope, de reconnaître des fibres élastiques à leur aspect enchevêtré et à leur double contour, quant au tissu conjonctif, sa texture fibrillaire le fera reconnaître, il sera par ailleurs distingué du mucus, macroscopiquement par la méthode de digestion de MM. Roux et Riva, et microscopiquement par les réactions colorées qui caractérisent le mucus.

Sous le nom de *desmoïde réaction*, Sahli a donné une modification de cette épreuve du tissu conjonctif. En voici la technique : on confectionne un petit sachet au moyen d'une feuille de caoutchouc, saupoudrée de talc, de 4 cen-

timètres de côté sur 2 millimètres d'épaisseur et contenant une pilule faite avec 4 grammes de poudre de réglisse et 0 gr. 05 de bleu de méthylène. On rassemble les quatre angles de la feuille, on les tord de façon à appliquer le caoutchouc intimement sur la pilule et on lie le pédicule formé avec du catgut 00 (ramolli au préalable dans l'eau), en ayant soin de faire trois tours de spire très serrés dans le sens de la torsion du pédicule, enfin, on coupe le caoutchouc qui dépasse. On fait prendre ce petit sac au malade après le repas de midi. Après 5 heures du soir, on recueille l'urine jusqu'au lendemain matin : l'apparition de la couleur verte dans l'urine indique l'ouverture du sachet, c'est-à-dire la digestion par l'estomac du fil de catgut. L'épreuve est positive quand la couleur apparaît le soir même ou le lendemain matin, au cas contraire elle est négative.

Valeur séméiologique de cette recherche. — Etant donnée la grande fréquence des entéropathies d'origine gastrique, comme l'ont établi les travaux d'Einhorn (1), d'Oppler (2), d'Ad. Schmidt (3), on comprend toute l'importance que prend en séméiologie gastro-intestinale la recherche du tissu conjonctif non digéré.

Il en va tout autrement de la desmoïde réaction de Sahli qui serait si commode si elle n'était entachée d'erreur. En effet, le catgut n'est pas formé uniquement de tissu conjonctif, il renferme surtout des fibres musculai-

(1) M. Einhorn. *Arch. f. Verdauungskr.*, III, 1908, p. 143.

(2) Oppler. *Deutsche med. Wochens.*, 1896, n° 32.

(3) Ad. Schmidt. *Petersburg med. Wochens.*, 1905, n° 38.
Deutsch. Arch. f. klin. Med., 87, 1906, p. 475.

Handbuch der Path. des Stoffwechsels, 2^e éd., t. I, p. 672.

res lisses puisqu'il est formé « de la couche musculaire de l'intestin de l'animal (1) », il pourra donc être en grande partie digéré par le suc duodénal, et le sac pourra s'ouvrir en dehors de toute intervention du suc gastrique. Enfin, cette réaction, comme toutes celles dans lesquelles interviennent les épithéliums sécréteurs, sont justiciables des critiques que nous avons déjà exposées.

2° *Recherche du tissu musculaire.* — Nous savons que si la présence de fibres musculaires indigérées dans les fèces est un fait banal avec l'alimentation ordinaire, cette présence constitue un fait pathologique dans le cas du régime de Schmidt. Comment se présenteront ces fibres musculaires dans les fèces ? Il n'est pas utile ici d'avoir recours à aucun artifice de coloration, les fibres musculaires étant fortement colorées en jaune doré par la bile. Rappelons cependant que le réactif de Hecht, employé pour la recherche des cellules végétales, les colore en rouge ou en vert suivant qu'elles ont gardé la réaction acide des matières de l'intestin grêle ou qu'elles présentent la réaction alcaline des matières du gros intestin. Ces fibres musculaires pourront affecter trois formes différentes : ou bien ce seront de grosses fibres intactes ou presque intactes, dans lesquelles la striation rectangulaire sera très apparente, ou bien ce seront de petits fragments aux angles plus ou moins arrondis où la double striation est déjà moins nette, ou bien enfin ce seront de très petits fragments aux contours flous, sans striation où il est impossible de mettre aucun noyau en évidence, comme l'a établi Rawitz.

(1) Ad. Schmidt. *Examen fonctionnel de l'intestin*, p. 47.

Valeur séméiologique de cette recherche. — La constatation de fibres musculaires dans les fèces indique un trouble fonctionnel d'autant plus accentué que les fibres sont plus abondantes et moins déformées. Mais quel est ce trouble ? Déficit pancréatique ? C'est possible, surtout si par ailleurs on a pris soin de vérifier l'activité peptique du suc gastrique. Mais ce suc pancréatique n'est pas le seul à intervenir dans la digestion intestinale de la viande ; nous avons rappelé plus haut le rôle de l'érepsine et l'importance des suppléances digestives dues, en l'absence du suc pancréatique, à l'action synergique de la pepsine et de l'érepsine. La recherche des fibres musculaires nous permet donc de constater un trouble fonctionnel important, la mauvaise utilisation de la viande ingérée, mais elle ne donne pas la raison de ce trouble.

3° Recherche de la caséine. — On utilisera pour cette recherche la méthode si simple de Liner, dont voici la technique. On étale sur une lame une petite quantité de matières (au préalable délayées dans de l'eau si la selle est trop dure) et on laisse sécher d'abord spontanément, puis ensuite en agitant la préparation pour activer la dessiccation. On fixe par la chaleur tout comme pour une préparation de crachat, et on colore par le mélange suivant :

Solution aqueuse à 0,75 % de fuschine acide. . . .	1 partie
Solution alcoolique à 0,50 % de vert de méthyle. .	4 —
Eau distillée	20 —

Laisser en contact quinze minutes, puis placer la préparation dans l'eau distillée pendant une heure au moins, sans laver. La caséine apparaîtra, sur la préparation séchée, colorée en violet ou bleu pâle.

Valeur séméiologique de cette recherche. — Nous avons vu, lors de l'examen chimique, comment se faisait la digestion de la caséine. Normalement, à part les cas d'ingestion trop abondante de lait (chose assez fréquente chez les nourrissons) on ne trouve pas de caséine dans les selles. M. H. Triboulet (1) a montré que chez les très jeunes enfants, avec des selles diarrhéiques ou même des selles normales on peut avoir une réaction du biuret positive et trouver de la caséine dans certains cas de dyspepsie gastro-intestinale. Cette recherche très simple nous renseignera sur l'existence d'une non-digestion ou d'une mauvaise digestion du lait chez l'enfant, fait qui peut tenir soit à un état pathologique, soit, plus rarement, à une véritable idiosyncrasie vis-à-vis de certains laits.

d) *Epreuve des noyaux d'Ad. Schmidt.* — Nous avons vu que s'il nous est possible d'être renseigné sur l'état fonctionnel de l'estomac par la présence ou l'absence de tissu conjonctif dans les fèces, nous n'avons aucune méthode sûre qui nous renseigne sur l'état fonctionnel du pancréas. C'est pour combler cette lacune qu'Ad. Schmidt a proposé au Congrès de médecine interne allemand de 1904 (2) son épreuve des noyaux (Kernprobe). A la suite de nombreuses études sur l'influence du suc gastrique et du suc pancréatique sur les tissus (3), cet auteur avait vu que le protoplasma cellulaire pouvait être digéré par le suc gastrique, mais que les nucléo-protéides qui for-

(1) H. Triboulet, Société de Biologie, séance du 4 mars 1911.

(2) Voir compte rendu du Congrès de médecine interne allemand, année 1904, p. 335.

(3) Ad. Schmidt, *Deutsch, med. Wochensh.*, 1899, n° 49.

ment les noyaux cellulaires ne pouvaient être digérés que par le suc pancréatique seul. Ce sont ces constatations qui servirent de base à cette épreuve : la digestion ou la non-digestion des noyaux cellulaires devenant le signe de l'état de parfait fonctionnement ou de l'état d'insuffisance fonctionnelle du pancréas. La simplicité de cette épreuve, l'importance des renseignements qu'elle est appelée à fournir, tout devait contribuer à la faire entrer dans la pratique journalière. Et, en fait, elle a déjà été beaucoup étudiée en Allemagne.

En France, les auteurs l'ont citée plusieurs fois, mais aucun ne semble, jusqu'ici, du moins, en avoir fait une étude approfondie. C'est sous l'instigation de M. le professeur agrégé A. Cade, que nous avons, à la clinique médicale du professeur J. Teissier, entrepris une série de recherches sur cette épreuve, chez nous encore si peu connue.

Et tout d'abord rappelons en quelques lignes comment se fait la digestion des nucléoprotéides. Le suc gastrique digère le protoplasma des cellules, mais n'attaque pas les noyaux quand son action ne se prolonge pas plus de dix-huit à vingt-quatre heures (Miescher, Hoppe-Seyler, Plosz). Avec un suc très actif et un contact prolongé pendant plusieurs jours, on peut arriver à dédoubler les nucléoprotéides en protéine et en acide nucléique, mais là s'arrête l'action peptique, la pepsine ne pouvant jamais arriver à attaquer l'acide nucléique ainsi libéré (1) comme l'ont montré Popoff (2), Milroy (3) et surtout Umber (4).

(1) E. Lambling. *Loco citato*, p. 148.

(2) Popoff. *Zeitsch. f. phys. Chemie*, 1894, p. 533.

(3) Milroy. *Zeitsch. f. phys. Chemie*, 1896, vol. 22, p. 307.

(4) Umber. *Zeitsch. f. klin. Med.*, 1901, p. 282.

« Le suc pancréatique activé pousse le dédoublement des nucléoprotéides plus loin que ne le fait la pepsine, car non seulement il en fait sortir de l'acide nucléique, mais cet acide perd de plus, à son contact, la propriété de gélatiniser et acquiert celle de dialyser assez rapidement. Il y a donc sans doute un commencement d'hydratation, mais sans mise en liberté des bases puriques (1). » Ces bases puriques sont mises en liberté par l'extrait de muqueuse intestinale : cette propriété, d'abord rapportée à l'érepsine par Nakayama, semble due à une diastase spéciale, la *nucléase* (F. Sachs), diastase qui existerait dans le suc intestinal (London). L'intestin jouerait donc un rôle important dans la digestion des nucléoprotéides. Enfin, les nucléoprotéides qui échapperaient à la digestion, deviendraient la proie des bactéries du gros intestin, bactéries qui, par leurs diastases, poussent la dislocation moléculaire aussi loin que la nucléase intestinale.

Pour nous résumer, il semble que la digestion des noyaux cellulaires se fasse de la façon suivante : l'estomac les débarrasse du protoplasma qui les entoure, le pancréas commence le dédoublement de leur substance en mettant l'acide nucléique en liberté, ce dédoublement étant, suivant toute vraisemblance, poussé plus loin par la nucléase intestinale avec mise en liberté d'acide phosphorique, de bases puriques, etc. Mais des facteurs multiples, pepsine, trypsine, nucléase, diastases microbiennes, qui interviennent dans la digestion des noyaux cellulaires, la trypsine est de beaucoup le facteur le plus important.

(1) E. Lambling. *Loco citato*, p. 160-161.

1° *Technique de l'épreuve des noyaux* (1). — « On coupe un peu de tissu musculaire de bœuf frais, en cubes d'environ un demi-centimètre de côté et on les met dans de l'alcool absolu. Après leur durcissement on les met dans des petits sacs en gaze de soie (pour les retrouver plus facilement dans les fèces) et on les conserve dans de l'alcool. Avant leur emploi, on rince les petits sacs dans l'eau pure et on les fait avaler au malade après les avoir mis dans un cachet. Il est bon pendant la durée de l'épreuve, d'en donner un chaque jour à midi. Les sacs servant à cette épreuve seront facilement retrouvés dans les matières par le malaxage au mortier ou par le passage au tamis. Ils contiennent encore, dans presque tous les cas, de petits restes de tissu musculaire. Ces restes sont alors lavés à l'eau et on recherche la présence des noyaux, soit à l'état frais (avec acide acétique ou bleu de méthylène), soit (dans les cas douteux) après durcissement préalable et coloration. *Un résultat n'est positif que quand le passage du petit sac à travers le tube digestif n'a pas été exceptionnellement rapide (peu d'heures) ou exceptionnellement lent (plus de trente heures) et quand la plus grande partie des noyaux est conservée.* »

Au point de vue technique, Max Einhorn (2) a proposé une modification heureuse : il remplace le tissu musculaire par du thymus. La grande quantité de noyaux que renferme le tissu de cet organe rend plus facile la recherche de la digestion ou de la non-digestion des nucléoprotéides. Dans le thymus, en effet, pour 100 parties de

(1) Schmidt et Strasburger. *Die Faecès des Mensch*, 3^e éd., p. 61 et 62.

(2) Max Einhorn. *Arch. f. Verdauungskr*, 13, 1907, p. 475.

substance sèche, il y a jusqu'à 77 parties de nucléoprotéïdes.

2° *Travaux allemands concernant cette épreuve.* — En Allemagne, les travaux que cette épreuve a suscités sont assez contradictoires. Les travaux dont les conclusions sont contraires à la méthode peuvent se diviser en travaux faisant de la digestion des noyaux un phénomène gastrique et en travaux faisant de cette digestion un phénomène intestinal, parmi les premiers nous citerons ceux de Th. Brugsch et d'A. Hesse, parmi les seconds, ceux d'Abderhalden et de Wohlgemuth.

α) *Travaux concluant à la digestion peptique des noyaux cellulaires.* — Th. Brugsch (1) et après lui A. Hesse (2) ont repris les recherches d'Ad. Schmidt sur l'action du suc gastrique sur les nucléoprotéïdes, et ces auteurs ont vu que la digestion des noyaux était possible par l'action de la pepsine seule. Voici du reste comment s'exprime Hesse : « ...Quelques-uns de ces essais furent faits *in vitro*, selon la technique, avec des cubes de muscle préalablement durcis à l'alcool et enfermés dans des sacs de gaze, puis exposés à l'action d'un suc gastrique retiré par aspiration, et maintenu à 37°. Au bout de quatre à six heures, le cube est déjà beaucoup plus petit et ressemble à une masse de gélatine. Au microscope, après les avoir fait macérer dans l'acide acétique, on constate que les fibres musculaires sont gonflées : les striations transversales existent encore, mais

(1) Th. Brugsch. *Zeitsch. f. exper. Path. u. Thérap.*, vol. 6, 1909, p. 326.

(2) A. Hesse. *Zeitsch. f. exper. Path. u. Thérap.*, vol. 7, 1909, p. 91.

les noyaux manquent complètement ou presque. Pour se rapprocher davantage des conditions physiologiques on a fait d'autres essais en se servant de sacs préparés suivant la règle, puis fixés à un fil de soie et avalés après le repas de midi. Le sac descend dans l'estomac et il est possible de le retirer en temps voulu. J'obtiens également les mêmes résultats par cette méthode... Puisqu'il n'y a aucun doute que le sac dégluti sans être retenu par un fil, ne quitte pas l'estomac avant quatre ou six heures et que même, à la façon d'un corps étranger indigérable, il peut y rester plus longtemps encore, il en résulte que la digestion des noyaux, d'après la méthode de Schmidt, s'opère déjà dans l'estomac et que l'absence de noyaux dans les sacs retrouvés dans les fèces ne prouve pas que la fonction pancréatique soit intacte. » On ne saurait mettre ces résultats sur le compte de la trypsine amenée dans l'estomac par régurgitation duodénale, car on sait qu'en milieu acide elle perd toute action : ce mécanisme ne saurait donc être invoqué qu'en cas d'anachlorhydrie. Ce n'est que dans ce dernier cas qu'on est en droit, d'après ces auteurs, d'accorder à l'épreuve des noyaux de Schmidt une valeur séméiologique réelle touchant l'état fonctionnel du pancréas.

β) Travaux concluant à la digestion nucléasique des noyaux cellulaires. — Allant plus loin, des auteurs comme Abderhalden et Wohlgemuth (1) prétendent que le suc pancréatique avec sa trypsine ne peut digérer les noyaux cellulaires et que seule la nucléase intestinale jouit de

(1) Wohlgemuth. Congrès de médecine interne allemand, 1908. Comp. rend., 25, p. 272.

cette propriété. Fr.-W. Strauch (1) vient de reprendre cette question et il croit pouvoir affirmer le rôle du pancréas et nier celui de l'intestin dans la digestion des nucléoprotéides, parce qu'il a vu les noyaux complètement digérés par du suc obtenu par régurgitation duodénale suivant la méthode de Volhard. A notre avis, les résultats obtenus par cet auteur ne sont pas suffisants pour infirmer les conclusions des auteurs précédents, d'autant plus que le suc employé par Strauch dans ses expériences est un suc de composition complexe contenant, avec du suc pancréatique et de la bile, du suc entérique. Il serait à souhaiter que des recherches fussent à nouveau poursuivies sur la digestion des nucléoprotéides par le pancréas et par l'intestin. Il ne faudrait pas employer des macérations de pancréas et d'intestin qui, à côté des diastases digestives renferment toujours des histodias-tases plus actives : en effet, tandis que les extraits de pancréas, par exemple, peuvent détacher, de l'acide nucléique les bases puriques qu'il renferme, comme l'ont établi Abderhalden et Schittenhelm (2), le suc pancréatique n'a pas cette action. Il faudrait employer des sucs obtenus par fistule pancréatique et par fistule de Thiry-Vella, qui donneraient la première du suc pancréatique, la seconde du suc entérique purs.

Quoi qu'il en soit des résultats que de semblables recherches pourraient donner, il est très probable que la digestion des nucléoprotéides doit être, comme la digestion des protéides en général, un processus assez com-

(1) Fr. W. Strauch. *Deutsch. med. Wochenschr.*, 1909, n° 52.

(2) Abderhalden et Schittenhelm. *Zeitschr. f. phys. Chemie*, 1906, 47, p. 452.

plexe dans lequel de nombreux facteurs interviennent, facteurs qui, dans le cas de défaillance de l'un d'entre eux, doivent pouvoir se suppléer les uns les autres dans une large mesure.

3° *Recherches personnelles.* — Nous n'avons pas cherché à reprendre les travaux des auteurs précédents, travaux faits avec grand soin et dans les meilleures conditions d'expérimentation, nous nous sommes contenté simplement d'employer cette méthode chez un certain nombre de malades, dans le service de clinique du professeur J. Teissier. Ce sont les résultats de ces recherches que nous condenserons en quelques lignes, nous proposant de les faire paraître ultérieurement en détail.

Nous avons employé le thymus comme l'a proposé Max Einhorn, thymus que nous avons mis dans de petits sacs de gaze de soie fermés par une ligature à la soie fine (n° 10). Ce sont ces sacs que nous avons fait déglutir à nos malades à la fin d'un des repas de la journée. Les malades mis en expérience furent au nombre de 10, 8 femmes et 2 hommes : ils étaient respectivement atteints des affections suivantes :

- | | | |
|----|------------------------------|---|
| 1. | Salle B. Teissier, lit n° 4, | sciaticque, sans troubles digestifs. |
| 2. | — | — 5, dyspepsie ancienne. |
| 3. | — | — 7, syphilis nerveuse, sans troubles digestifs. |
| 4. | — | — 8, syphilis, hématurie, sans troubles digestifs. |
| 5. | — | — 11, ictère chronique (probablement par obstruction cancéreuse des voies biliaires). |
| 6. | — | — 13, rhumatisme, sans troubles digestifs. |
| 7. | — | — 15, dyspepsie chez une névropathe. |
| 8. | — | — 23, albuminurie passagère, sans troubles digestifs. |

9. Salle St-Augustin, lit n° 1, dyspepsie ancienne chez un
éthylique.
10. — — 2, ictère catarrhal.

Suivant la recommandation d'Ad. Schmidt nous avons fait prendre plusieurs sacs de suite à chaque malade. Les sacs une fois retrouvés dans les fèces étaient lavés à l'eau, ouverts et leur contenu retiré. A l'ouverture des sacs nous avons toujours remarqué que la petite boule de thymus s'était ramollie, avait très notablement diminué de volume et était colorée en jaune par la bile. Voici comment nous avons procédé, dans tous les cas, à l'examen de ce reste de thymus. Nous faisons d'abord une préparation par frottis sur une lame, frottis séché par agitation à l'air libre, puis fixé par l'acide chromique à 1 p. 100, et enfin coloré au bleu polychrome d'Unna. (Nous avons essayé nombre de colorants, hémateïne-éosine, bleu de méthylène, bleu de Giemsa : de tous, c'est le bleu d'Unna qui nous a donné les plus jolies préparations.) Dans ces conditions, le frottis étant fait avec la périphérie, c'est-à-dire avec la partie digérée de la pilule de thymus, nous avons régulièrement constaté que par champ microscopique il n'y avait qu'un très petit nombre de noyaux visibles, tandis qu'un frottis fait de la même manière avec du thymus n'ayant pas passé par le tube digestif montre toujours une grande quantité de noyaux dans chaque champ. Puis coupant avec des ciseaux le morceau de thymus en deux, nous avons constaté sur la surface de section que l'intérieur du morceau n'était pas coloré par la bile : un frottis fait avec le centre du morceau nous a toujours paru rempli de noyaux très nombreux.

Enfin, faisant une dissociation avec un fragment du morceau de thymus, dissociation faite dans une solution très étendue de bleu d'Unna, nous avons chez tous nos malades constaté la présence de nombreux noyaux. Einhorn se contente d'exprimer sur une lame le liquide de lavage qui imprègne la surface du morceau de thymus. Cette technique est défectueuse, car l'opération du lavage du morceau de thymus au moment de sa sortie du sac a pu entraîner tous les noyaux libres et simplement accolés à sa surface, si bien qu'au bout d'un instant cette surface peut ne renfermer qu'un très petit nombre de noyaux détachables par simple expression.

D'après ce qui précède, nous voyons que les résultats obtenus sont très différents, suivant qu'on examine la périphérie ou le centre du morceau de thymus. Pensant éviter cet inconvénient, nous avons alors confectionné des sacs beaucoup plus petits, et d'un diamètre bien inférieur à un demi-centimètre. Les résultats ont été les mêmes : peu de noyaux par frottis de la surface du morceau, noyaux abondants par dissociation du morceau entier.

4° *Valeur sémiologique de cette épreuve.* — L'épreuve des noyaux nous apparaît dès lors comme donnant des renseignements d'une appréciation fort difficile. En particulier, l'épreuve faite à plusieurs reprises avec la malade portant le n° 11 de la salle B. Teissier, malade atteinte d'un ictère chronique avec ascite, dû, selon toute probabilité, à un cancer oblitérant les canaux biliaires, nous a donné un nombre de noyaux colorables sensiblement égal à celui que nous obtenions avec les malades portant les numéros 4, 7, 8 et 13, qui ne présentaient au-

cun trouble digestif. Nous disons « sensiblement égal », car cette égalité n'est faite que d'une impression, mesure assez grossière en vérité. En effet, les expressions de *noyaux rares* et de *noyaux abondants* ne sauraient avoir une grande valeur, n'ayant aucune signification précise. Le coefficient de personnalité de celui qui fait l'examen intervient pour une trop large part pour que, s'il existait un rapport constant entre la quantité de noyaux colorables et l'état fonctionnel du pancréas, on soit en droit, nous semble-t-il, de considérer cette épreuve comme une méthode d'appréciation fonctionnelle vraiment scientifique.

Bien plus, il nous paraît bon de rappeler ici ces mots de Claude Bernard (1), au sujet de l'activité du suc pancréatique : « ... Quand on voudra se rendre compte de l'action de ce liquide sur le vivant, il faudra toujours le considérer en rapport avec la digestion intestinale de toutes les substances et non point avec la digestion restreinte de tel ou tel principe alimentaire. » En admettant en effet que l'épreuve des noyaux puisse nous renseigner très exactement sur l'action tryptique du pancréas, nous ne serions pas en droit de conclure *ipso facto* à un parallélisme absolu entre les divers ferments sécrétés par cette glande.

Au reste, nous nous garderons de porter sur l'épreuve des noyaux un jugement définitif, le nombre trop restreint encore de nos expériences ne nous permettrait qu'une généralisation hâtive et peu scientifique. Cependant, quoi qu'il advienne de nos recherches (recherches

(1) Claude Bernard, *Mémoire sur le Pancréas*, 1856, p. 146.

que nous poursuivrons en collaboration avec M. le professeur agrégé A. Cade), nous pouvons dire que les critiques faites ci-dessus sont suffisantes, à défaut d'autres, pour restreindre très sensiblement la valeur séméiologique de l'épreuve des noyaux.

II. RECHERCHE DES ÉLÉMENTS HISTOLOGIQUES D'ORIGINE INTESTINALE

A côté des particules microscopiques d'origine alimentaire que l'on peut rencontrer dans les fèces, il est d'autres éléments qui peuvent provenir du tube digestif lui-même. A part le mucus ou les muco-membranes, on peut trouver du pus et du sang dans les fèces. Or, la recherche de ces deux substances ne présente pas d'intérêt en coprologie. Le pus, en effet, sera facile à reconnaître quand on fera la recherche du type de la flore bactérienne de l'intestin par la méthode de Weigert-Escherich, les globules blancs plus ou moins déformés qui constituent le pus seront alors aisément visibles dans les préparations. Quant au sang, sa recherche microscopique est toujours négative, sauf lorsqu'il provient de la partie inférieure du rectum, mais dans ce cas il est également visible à l'œil nu. Nothnagel a, dans les selles fraîches et fortement sanglantes d'un typhique présentant une hémorragie intestinale, cherché en vain des hématies (1). Cela n'a rien d'anormal si l'on songe que les globules rouges venant d'un foyer hémorragique un peu haut situé peuvent être digérés pendant leur passage à travers le reste de l'intestin. Mais il y a plus : M. G. Jacobson (2) vient de

(1) Cité par Boas. *Die Untersuchung die Faeces*, 2^e éd., 1901, p. 110.

(2) G. Jacobson. Société de Biologie, 6 mai 1911.

démontrer la possibilité de l'absorption des globules rouges par la muqueuse rectale à l'aide d'une expérience très ingénieuse. En injectant dans le rectum d'un lapin tous les deux jours 5 cc. de sang de mouton défibriné, et cela pendant dix jours de suite, cet auteur a fait naître dans le sang du lapin une hémolysine antimouton. La muqueuse a donc bien été traversée par les hématies injectées et c'est leur passage dans la circulation du lapin qui y a fait naître un anticorps spécifique. On comprend pourquoi la recherche du sang est en général, pour ne pas dire toujours, négative.

Nous n'étudierons donc ici que la recherche du mucus.

Recherche du mucus. — Le mucus, dont la valeur sé-méiologique a été étudiée plus haut, peut être mis en évidence par une technique microscopique. Pour cela on aura recours de préférence à la méthode simple que voici : on prélève un petit flocon muqueux qu'on écrase sur une lame, on fixe par la chaleur tout comme pour un crachat, on trempe alors la préparation dans de l'alcool au sublimé pendant une demi-minute, on lave à l'eau distillée et on colore avec du triacide. Si le flocon est formé de mucus il sera coloré en vert, s'il est formé au contraire d'albumine il se colorera en rouge(1).

III. RECHERCHE DES CRISTAUX ET DES PARASITES

Nous ne reviendrons pas sur la recherche des cristaux d'acides gras, dont nous avons déjà parlé. Disons

(1) Voir Parisër, *Deutsch. med. Wochensch.*, 1893, n° 41.

J. Kaufmann, *New Yorker med. Wochensch.*, nov. 1895.

Ad. Schmidt, *Zeitsch. f. klin. med.*, 1897, vol. 32, cahiers 3 et 4.

qu'on peut encore trouver dans les fèces des cristaux de cholestérine, de tyrosine, de phosphate, d'oxalate et de sulfate de chaux. Dans les cas de diarrhée, surtout de diarrhée fétide et dans les cas de selles putrides on trouve très souvent de grands cristaux de phosphate ammoniacomagnésiens, dont la forme en couvercle de cercueil est caractéristique.

Mais des cristaux, dont l'importance séméiologique est beaucoup plus considérable, sont les cristaux de Charcot-Leyden. Ces petits cristaux, longs de 20 à 30 μ , incolores, terminés par des pyramides, se rencontrent toujours associés à l'éosinophilie (1), comme l'a montré Leichtenstern, chez les individus atteints d'helminthiase.

Quant aux parasites nous pourrions nous étendre longuement sur leur recherche. Mais ce sujet ayant été traité souvent par les auteurs et particulièrement bien par le professeur J. Guiart (2), nous n'en parlerons ici que d'une façon rapide. Nous avons vu que l'examen macroscopique nous renseigne sur la présence des gros parasites. Mais un malade atteint d'helminthiase ne rejette que rarement des vers intestinaux, tandis qu'il rejette d'une façon presque continue les œufs pondus par les parasites dont il est porteur. Sauf dans les cas de ténias, où les malades eux-mêmes ont souvent vu dans leurs selles ou

(1) Rappelons que pour diminuer les causes d'erreur, la numération doit porter sur 500 globules blancs au moins. La meilleure et la plus simple coloration pour cette recherche est l'hématéine-éosine. Disons pour mémoire que, normalement, les éosinophiles se trouvent dans le sang dans la proportion de 1 pour 200 environ.

(2) Voir en particulier : J. Guiart et Grimberty, *Précis de diagnostic*, et J. Guiart, article « Les vers intestinaux », in *Traité de médecine Gilbert et Thoinot*, t. XVII, p. 323 à 439.

dans leur linge des anneaux, soit réunis en chaîne, soit isolés, il faut toujours, chez les individus soumis à un examen coprologique, rechercher systématiquement les œufs de parasites, œufs dont la présence est la preuve d'une helminthiase souvent méconnue. Il n'y a pas lieu d'insister ici sur l'importance des vers intestinaux dans l'étiologie de bon nombre de maladies. Depuis que Peroncito en 1880 a rapporté l'anémie des mineurs du Saint-Gothard à sa véritable cause, l'infestation par l'ankylostome (découvert par Dubini en 1830), le nombre des travaux sur les affections vermineuses est allé en augmentant chaque année. Qu'il nous suffise de rappeler les travaux de M. R. Blanchard (1) sur l'appendicite vermineuse, de M. J. Guiart (2), sur le rôle important que le trichocéphale peut jouer dans l'étiologie de la fièvre typhoïde et enfin de MM. Cade et Garin sur l'entérite trichocéphalienne (3), pour montrer toute l'importance que prend en séméiologie générale la recherche des œufs de parasites.

Nous devons, dans la pratique journalière, nous contenter de la recherche des œufs d'ascaris, d'oxyure, de trichocéphale et d'ankylostome.

L'œuf d'ascaris lumbricoïdes est elliptique et mesure environ $70\mu \times 50\mu$. Il présente un embryon, en forme de masse grenue, entouré d'une coque lisse, jaune et d'une enveloppe externe, transparente et mamelonnée.

(1) R. Blanchard. Comm. à l'Acad. de médecine, 3 juillet 1906.

(2) J. Guiart. *Archives de médecine navale*, LXXXII, 1904, p. 376-391.

Bull. des Soc. pharma., VI, 1904, p. 264-273.

Précis de Parasitologie, 1910, pp. 389-406.

(3) A. Cade et Garin. Livre jubilaire du prof. J. Teissier et Arch. des mal. de l'app. digest. et de la nutrition, nov. 1909 et juin 1910.

L'œuf d'oxyure est en forme de grain de café, plat d'un côté, bombé de l'autre, et mesure environ $50\mu \times 25\mu$. Il présente un embryon tout formé, replié en spirale, entouré d'une membrane albumineuse, lisse et mince.

L'œuf de trichocéphale est ovoïde, en forme de citron et mesure en moyenne $50\mu \times 20\mu$. Il présente un embryon en forme de masse grenue entouré d'une coque lisse, épaisse, brune et présentant un bouton clair et réfringent à ses deux pôles. Signalons en passant qu'il est très fréquemment rencontré dans les fèces.

L'œuf d'ankylostome, beaucoup plus rare que les précédents, est elliptique et mesure environ $50\mu \times 30\mu$. Il présente un embryon sur lequel la division blastodermique est visible, entouré d'une membrane lisse et mince.

Il nous semble inutile de dire ici, que pour la recherche des parasites, la mise au régime d'épreuve n'est pas nécessaire.

IV. EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE SOMMAIRE

« Au point de vue clinique, ce que nous demandons à l'examen bactériologique de la selle, ce n'est pas la détermination des espèces microbiennes, c'est uniquement de nous dire si la flore intestinale est anormale et s'il y a prédominance des bacilles protéolytes, car cette constatation nous donne des indications thérapeutiques importantes (1). » Normalement, les bactéries représentent en poids le tiers environ du poids total des matières sèches et à l'état pathologique ce rapport est souvent augmenté, comme l'a montré Strasbürger. « Dans la selle normale

(1) A. Combe. *Auto-intoxication intestinale*, 2^e éd., 1909.

du régime d'épreuve les coli-bacilles prédominent de telle sorte que les autres microbes sont tout à fait secondaires (1). » A côté du coli-bacille on rencontre le *B. lactis aerogenes*, ainsi que le *B. acidi paralactici*, l'entérocoque de Thiercelin, tous agents de décomposition des hydrates de carbone, tous saccharolytes : ils s'opposent, comme l'ont établi les travaux de MM. Tissier et Martelly, par les produits acides (acides lactique, succinique, etc.) qu'ils élaborent à la pullulation des protéolytes, microbes anaérobies et agents des putréfactions intestinales. Or, les saccharolytes sont des Gram négatifs et les protéolytes sont des Gram positifs : on voit de suite la possibilité de les différencier rapidement les uns des autres par une simple coloration. C'est sur ce principe qu'est basée la méthode suivante.

Méthode de Weigert-Escherich. — Les solutions nécessaires pour faire cette coloration sont les suivantes :

1° Solution aqueuse de violet de gentiane à 2,5 p. 100. Faire bouillir pendant une demi-heure et filtrer.

2° Mélange contenant 3 cc. d'huile d'aniline pure pour 11 cc. d'alcool absolu.

On fait une solution composée en mêlant 1 et 2 dans la proportion de 8,5 et de 1,5 : cette nouvelle solution ne peut se conserver plus de quinze à vingt jours.

3° Solution iodo-iodurée de Lugol contenant : Iode 1 gr. Iodure de potassium 2 gr. Eau 60 gr.

4° Mélange de xylol et d'huile d'aniline à parties égales.

(1) Ad. Schmidt. *Examen fonctionnel de l'intestin*, p. 29 et 30.

5° Xylol pur.

6° Solution aqueuse de fuchsine à 1 p. 100.

La technique de cette méthode de coloration est la suivante :

On prélève dans la selle à examiner un petit fragment de matière et on en fait un étalement aussi mince que possible sur une lame de verre, on laisse sécher à l'air, puis on fixe par la chaleur. On colore pendant une demi-minute avec le mélange de 1 et de 2, on traite ensuite pendant quelques secondes par le lugol, on lave, puis on décolore par 4 jusqu'à ce que le liquide ne se colore plus en violet, on lave au xylol pur, on sèche et on contre-colore rapidement avec 6, enfin, on lave à l'eau, on sèche et on regarde avec l'objectif à immersion.

Normalement, les éléments rouges doivent être de beaucoup les plus nombreux ; dans les cas de putréfactions intestinales, ce seront les éléments bleus qui seront au contraire en majorité. On peut établir le rapport des bleus aux rouges, rapport qui, en quelque sorte, donnera la mesure des putréfactions intestinales.

Cette méthode précieuse ne nous permet pas de mettre en évidence au milieu de la flore banale de l'intestin les microbes spécifiques comme le bacille d'Eberth par exemple. Cette recherche des agents spécifiques doit être laissée aux soins du bactériologiste. Nous ferons une exception pour le bacille de Koch, dont la recherche dans les selles est assez aisée, à la condition toutefois qu'il y soit en assez grande abondance.

Recherche du bacille de Koch dans les fèces. — Délayer un fragment de matière dans de l'eau jusqu'à ob-

tention d'un liquide bien homogène. Centrifuger puis décantier le liquide qui surnage. Délayer soigneusement le culot obtenu dans un volume double d'alcool absolu. Centrifuger et décantier à nouveau. Faire avec le second culot ainsi obtenu des frottis sur lames, frottis qui seront séchés à l'air libre d'abord, puis fixés par la chaleur ensuite. On fera la coloration par la méthode de Ziehl tout comme s'il s'agissait d'une urine (décoloration par l'acide azotique dilué et par l'alcool).

CONCLUSIONS

I. — Pour que les résultats fournis par la coprologie aient *toute* leur valeur il est nécessaire d'avoir recours à un régime d'épreuve prolongé et de faire l'examen fonctionnel de l'estomac, ainsi que la recherche de la durée de la traversée digestive.

II. — L'examen coprologique devra porter sur des fèces fraîches et commencer par un examen macroscopique minutieux (résidus alimentaires, mucus, sang, etc.).

III. — L'examen chimique de la selle portera particulièrement sur l'épreuve de fermentation et sur la recherche des albuminoïdes, de la sécrétion biliaire et des ferments duodénaux. Pour ces derniers il faudra essayer une extraction avec la pompe duodénale d'Einhorn et ne recourir aux autres méthodes de recherche des ferments qu'après plusieurs échecs de celle-ci.

IV. — La recherche du sang se fera systématiquement à l'aide de la réaction de Weber (technique personnelle).

V. — L'examen microscopique portera régulièrement sur la recherche des aliments indigérés, des éléments anormaux d'origine digestive et des œufs de parasites.

VI. — L'épreuve des noyaux d'Ad. Schmidt, que nous avons tout particulièrement étudiée, nous a paru d'une technique extrêmement simple. Quant aux résultats assez contradictoires qu'elle nous a donnés jusqu'ici, ils portent sur des observations en nombre encore trop restreint (dix) pour que nous soyons en droit de conclure d'une façon définitive : nos conclusions paraîtront ultérieurement avec le détail de nos recherches.

Vu :

Vu :

Le Président de la Thèse.

Le Doyen,

J. TEISSIER.

L. HUGOUNENQ.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 24 juin 1911.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

P. JOUBIN.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	5
PREMIÈRE PARTIE. — <i>Régime d'épreuve et traversée digestive.</i>	10
I. Le régime d'épreuve :	
Généralités	11
Régime d'épreuve de Ad. Schmidt	14
II. La traversée digestive :	
Généralités et méthodes radiologiques diverses	16
Méthode radiologique de Hertz.	16
Méthode stéthoscopique de Hertz	18
DEUXIÈME PARTIE. — <i>Examen macroscopique.</i>	18
Généralités	18
I. Consistance	18
II. Couleur.	19
III. Odeur	19
IV. Recherche des résidus alimentaires :	
1° Résidus de viande :	
a) Résidus de tissu conjonctif.	21
b) Résidus de tissu musculaire	22
2° Résidus végétaux (pomme de terre)	22
V. Recherche du mucus	22
Sa valeur sémiologique	24
VI. Recherche des concrétions, calculs et gros parasites. . .	25
TROISIÈME PARTIE. — <i>Examen chimique.</i>	26
Généralités. Réaction des fèces	26
A. Recherche des témoins de l'activité digestive.	27

	Pages
I. Recherche des hydrates de carbone :	
Généralités	27
Méthode de saccharification	29
a) Épreuve de fermentation de Schmidt et Strasbürger .	30
Appareil	31
Technique.	31
Sa valeur séméiologique	32
b) Épreuve de fermentation de Goiffon	33
II. Recherche des graisses :	
Généralités	35
Méthodes de dosage des graisses dans les fèces. . .	39
III. Recherche des albuminoïdes :	
Généralités	45
a) Recherche du mucus	48
Méthode de Mathieu et Riva.	48
b) Recherche de l'albumine dissoute	49
Méthode de Schlösmann.	49
c) Recherche de l'albumose et des peptones	51
Réaction du biuret	52
Sa valeur séméiologique chez l'adulte et chez le	52
nourrisson.	52
B. Recherche des facteurs de l'activité digestive	54
I. Recherche des éléments de la bile (sels et pigments) :	
Généralités	54
a) Recherche des sels biliaires : réaction de Pettenkoffer.	56
Sa valeur séméiologique	56
b) Recherche des pigments biliaires :	
1 ^o Méthode de Ad. Schmidt.	57
2 ^o Méthode de Hâri	57
3 ^o Méthode de Fleischer	57
4 ^o Méthode de Triboulet	58
5 ^o Méthode de Gilbert	59
6 ^o Méthode de Morel et Policard,	60
Leur valeur séméiologique	60
II. Recherche des ferments digestifs :	
a) Méthodes d'extraction par moyens mécaniques :	
Pompe duodénale d'Einhorn : technique	63

	Pages
1 ^o Recherche de l'amylase	64
2 ^o Recherche de la stéapsine	64
3 ^o Recherche de la trypsine (procédé de Mette)	65
Valeur séméiologique de cette méthode.	66
b) Méthode d'extraction par moyens physiologiques :	
Considérations sur le reflux duodéal.	67
Méthode de Volhard.	68
c) Méthodes basées sur la recherche d'indicateurs témoins	
de l'action des ferments	69
1 ^o Épreuve du salol et de la kératine.	69
Valeur séméiologique de cette épreuve.	70
2 ^o Épreuve de l'iodoforme et du glutolide	72
Valeur séméiologique de cette épreuve.	72
3 ^o Épreuve de l'iodipine	73
Valeur séméiologique de cette épreuve.	74
4 ^o Autres épreuves.	74
d) Méthodes qui se proposent la recherche des ferments	
eux-mêmes dans les fèces.	75
1 ^o Méthodes recherchant l'amylase.	75
α) Méthode d'Enriquez, Ambart et Binet	75
Sa valeur séméiologique	76
β) Méthode de Fedeli et Romanelli.	76
Sa valeur séméiologique.	77
2 ^o Méthodes recherchant la trypsine	77
α) Méthode de Schlecht.	78
Sa valeur séméiologique	79
β) Méthode de Gross.	79
Sa valeur séméiologique.	79
C. Recherche des corps se trouvant accidentellement dans les	
fèces	80
Recherche du sang et de sa matière colorante	80
a) Réaction de Weber.	81
Technique personnelle	83
Sa valeur séméiologique	83
b) Réaction d'Adler.	84
c) Réaction de Meyer.	85
Sa valeur séméiologique	85

	Pages
QUATRIÈME PARTIE. — <i>Examen microscopique</i>	86
Généralités. Technique de cet examen	86
I. Recherche des aliments indigérés	87
a) Recherche des hydrates de carbone	87
b) Recherche des graisses	87
Méthode de Jacobson	89
Valeur séméiologique de cette recherche	90
c) Recherche des albuminoïdes	91
1° Recherche du tissu conjonctif	91
Technique de Schmidt	92
Desmoïde. Réaction de Sahli	92
Valeur séméiologique de cette recherche	93
2° Recherche du tissu musculaire	94
Valeur séméiologique de cette recherche	95
3° Recherche de la caséine :	
Procédé de Liner	95
Valeur séméiologique de cette recherche	96
d) Épreuve des noyaux de Ad. Schmidt :	
Généralités	96
1° Technique de Schmidt et technique d'Einhorn	99
2° Travaux allemands :	
α) Travaux concluant à la digestion peptique des noyaux	400
β) Travaux concluant à la digestion nucléa- sique des noyaux	404
3° Recherches personnelles	403
4° Valeur séméiologique de cette épreuve	405
II. Recherche des éléments histologiques d'origine intesti- nale	407
Généralités	407
Recherche du mucus	408
III. Recherche des cristaux et des parasites	408
IV. Examen bactériologique sommaire	411
Méthode de Weigert-Escherich	412
Recherche du bacille de Koch	413
CONCLUSIONS	415

